

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra Prostředí staveb a TZB

Bytový dům s provozovnou

The Apartment House with a Shop

Student:

Bc. Joel Mrózek, VN2TZB01

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Joel Mrózek**
Studijní program: **N3607 Stavební inženýrství**
Studijní obor: **3607T040 Prostředí staveb**
Téma: **Bytový dům s provozovnou
The Apartment House with a Shop**
Jazyk vypracování: **čeština**

Zásady pro vypracování:

Dle vyhlášky děkana FAST, v.č. 7_003. a dle vyhlášky MMR č. 405/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb., a vyhláška č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr, vypracujte:

Bytový dům s provozovnou - projekt pro provádění stavby. Navrhněte zařízení pro zdravotně - technické instalace s důrazem na návrh vnitřního vodovodu a ohřevu teplé vody pomocí solární soustavy, vnitřní kanalizaci.

1. Průvodní zpráva
2. Souhrnná technická zpráva
3. Stavební část (v rozsahu potřeb TZB, M. 1:50), technická zpráva, koordinační situace /1:250/, základy /1:50/, půdorysy jednotlivých podlaží se specifikací skladeb podlah /1:50/, výkres sestavy stropních dílců - na úrovni + 2,600 /1:50/, řez /1:50/, půdorys střechy (pohled na střechu) /1:50/, pohledy /1:100/
4. Situace
5. Dokumentace zařízení pro zdravotně - technické instalace:

A) Projekt vnitřního vodovodu

- 1) Technická zpráva
 - Bilance potřeby vody
 - Dimenzování rozvodů VV
 - Stanovení potřeby teplé vody a návrh ohřevu teplé vody pomocí SS
- 2) Výkresová část dle vyhlášky MMR č. 405/2017 Sb.

B) Projekt vnitřní kanalizace

- 1) Technická zpráva
 - Bilance splaškových a dešťových vod
 - Dimenzování rozvodů VK
 - Návrh zařízení pro hospodaření s dešťovou vodou
 - 2) Výkresová část dle vyhlášky MMR č. 405/2017 Sb.
6. Plakát formátu B1 (70 x 100cm) na výšku

Seznam doporučené odborné literatury:

Zákon č. 225/2017 Sb., kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony.


Vyhláška MMR č. 323/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb.
Vyhláška MMR č. 398/2009 Sb., o obecných požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb.
ČSN 734301 Obytné budovy 2004
ČSN 016420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části 2004
ČSN EN 1996-1 – EC 6: Navrhování zděných konstrukcí: Část 1 – Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce 2007
ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě: Část 1-5 2012
ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem 2002
ČSN 755409 Vnitřní vodovody 2013
ČSN 755455 Výpočet vnitřních vodovodů 2014
ČSN 755411 Vodovodní přípojky 2006
ČSN 756101 Stokové sítě a kanalizační přípojky 2013
ČSN EN 12056(1-5) Vnitřní kanalizace – gravitační systémy: Část 1-5 2001
ČSN 756760 Vnitřní kanalizace 2015
ČSN 759010 Vsakovací zařízení srážkových vod 2012
ČSN 013450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace 2006
ČSN 013452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení 2006
ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 1994
ČSN 730540 Tepelná ochrana budov: Část 1-4 2012
ČSN 060310 Ústřední vytápění – Projektování montáž 2017
ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování 2006
ČSN 060830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení 2014
ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu 2005
ČSN EN 12 828+A1 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav 2014
TNI 730331 – Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet (2013)
TNI 730302 Energetické hodnocení solárních tepelných soustav - Zjednodušený výpočet (2013)
Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: ZTI pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)
Brož, Vytápění, ČVUT Praha (2002)
Kuba: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, VŠB-TU Ostrava (2003)
ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GAS. Soulad TPG – TD
www.tzbinfo.cz: Společnost pro techniku prostředí
Vaverka a kolektiv: Stavební tepelná technika a energetika budov, Vutium Brno, (2006)
Kabele, Karel a kol. Energetické a ekologické systémy 1 (2009)

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

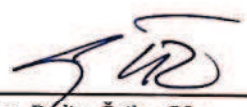
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petra Tymová, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2018

Datum odevzdání: 30.11.2018


doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry




prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením Ing. Petry Tymové Ph.D. a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- Jsem byl seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že VŠB – TUO má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3 zákona č. 121/2000 Sb.)
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- Beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

.....
podpis studenta

Poděkování

Těmito pár řádky bych rád poděkoval vedoucí mé diplomové práce Ing. Petře Tymové, Ph.D. za čas věnovaný konzultačním hodinám, plným věcných připomínek a cenných rad. Zároveň bych rád poděkoval panu Ing. Filipovi Čmielovi Ph.D. za odbornou pomoc při zpracovávání stavební části diplomové práce, a také rodině, která mi umožnila studovat a při studiu mě vždy podporovala.

Seznam použitého značení

A	účinná plocha střechy	[m ²]
A _E	celkový příčný profil střešního žlabu	[mm ²]
a	součinitel vyjadřující kalový prostor	[-]
B _R	půdorysný průmět střechy od střešního žlabu po hřeben střechy	[m]
b	šířka schodišťového stupně	[mm]
b _{návrh}	návrh šířky schodišťového stupně	[mm]
b _{P,min}	minimální šířka schodišťového ramene	[mm]
b _p	šířka schodišťové mezipodesty	[mm]
C	součinitel odtoku	[-]
C _o	průměrná denní koncentrace na odtoku	[m ³ /den]
C _p	průměrná denní koncentrace na přítoku	[m ³ /den]
D	vrchní šířka žlabu	[mm]
d	přesah žlabu	[mm]
F _L	součinitel odtoku, pouze pokud se nejedná o krátký žlab	[-]
H	hloubka dna výkopu pro potrubí	[m]

H_1	podchodná výška	[mm]
H_2	průchodná výška	[mm]
h	výška stupně	[mm]
h_f	hloubka horizontálního kořenového filtru	[m]
K_t	rychlost rozkladu	[d ⁻¹]
k	součinitel odtoku odpadních vod	[-]
k_v	konstrukční výška podlaží	[mm]
L	délka schodišťového ramene	[mm]
L_R	délka okapu	[m]
n	počet evidovaných obyvatel	[-]
n_p	pórovitost zeminy	[%]
O_d	hodnota průměrné denní potřeby vody Q_p snížený o 15 %	[m ² /d]
p	počet stupňů ve schodišti	[-]
P_1	plocha průřezu žlabu	[mm ²]
P_2	plocha průřezu s maximální výškou hladiny	[mm ²]
Q_A	jmenovitý výtok	[l/s]
Q_c	trvalý průtok	[l/s]
Q_h	maximální hodinová potřeba vody	[l/hod]
Q_L	návrhový odtok dešťových vod	[l/s]
Q_m	maximální denní spotřeba vody	[l/den]
Q_{max}	hydraulická kapacita	[l/s]
Q_N	návrhová odtok dešťových vod ze střešního žlabu	[l/s]
Q_p	průměrná denní spotřeba vody	[l/den]
Q_P	čerpaný průtok odpadních vod	[l/s]
Q_p	průměrná denní spotřeba vody	[l/den]
Q_r	roční potřeba vody	[m ³ /rok]

Q_r	odtok dešťových vod	[l/s]
Q_{RWP}	odtok dešťové vody	[l/s]
Q_{tot}	celkový průtok odpadních vod	[l/s]
Q_{ww}	průtok odpadních vod	[l/s]
q	specifická spotřeba vody pro návrh septiku	[l/s]
r	intenzita deště	[l/s.m ²]
S_{VKC}	potřebná plocha půdního filtru	[m ²]
t	doba zdržení	[den]
V_{min}	minimální objem septiku	[m ³]
V_{sep}	objem septiku	[m ³]
W	návrhová výška vody	[mm]

Anotace

MRÓZEK, Joel: *Bytový dům s provozovnou*, diplomová práce, VŠB – Technická univerzita Ostrava, fakulta stavební, 2018, počet stran:66

Předmětem této diplomové práce je vypracování projektové dokumentace bytového domu s provozem v prvním nadzemním podlaží. Projektová dokumentace je vypracována v prováděcí verzi, a obsahuje jak výkresovou, tak i textovou část včetně příloh. Součástí návrhu je také vypracování vodovodního a kanalizačního systému celé budovy, včetně ohřevu teplé vody pomocí solárních panelů, a také zadržování a využití dešťových vod dopadajících na objekt.

Navrhovaný bytový dům je celkem čtyřpodlažní, kdy tři patra jsou v nadzemní úrovni a jedno patro je navrženo jako suterénní. Bytový dům slouží pro komfortní bydlení až čtyř čtyřčlenných rodin a provoz v prvním nadzemním podlaží pojme deset osob včetně případných zákazníků

Klíčová slova: Bytový dům, kanalizace, vodovod, solární ohřev, dešťové vody

Anotation

MRÓZEK, Joel: *The Apartment house with a shop*, The diploma thesis, VŠB – Technical university of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, 2018, number of pages:66

The subject matter of the diploma thesis is processing the project documentation of an apartment building with a service shops on ground floor. Project documentation is processed as detailed version and contains designs and texts plus attachments. Another part of the project is design of sewer and watter supply system for the whole building, solar collector system for preparation of hot watter, and also a system for acumulating processing and use of rainwatter gathered on the building.

Designed building has four floors with three of them above the ground level and one situated as a basement. The Apartment building is designed for a comfortable living of up to four four members families and services on ground floor are designed for ten people including potential customers.

Key words: Apartment building, sewer, watter supply, solar heating, rainwatter usage

Obsah

1	Úvod	14
2	Průvodní zpráva (A)	15
2.1	Identifikační údaje (A.1)	15
2.1.1	Údaje o stavbě	15
2.1.2	Údaje o stavebníkovi.....	15
2.1.3	Údaje o zpracovateli projektové dokumentace.....	15
2.2	Seznam vstupních podkladů (A.2).....	15
2.3	Údaje o území.....	15
2.4	Údaje o stavbě	17
2.5	Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.....	20
3	Souhrnná technická zpráva (B)	20
3.1	Popis území stavby (B.1)	20
3.2	Celkový popis stavby (B.2)	22
3.2.1	Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek	22
3.2.2	Účel užívání stavby, základní a architektonické řešení (B.2.2)	23
3.2.3	Celkové provozní řešení, technologie výroby (B.2.3.)	23
3.2.4	Bezbariérové užívání stavby (B.2.4.).....	24
3.2.5	Bezpečnost při užívání stavby (B.2.5)	24
3.2.6	Základní charakteristika objektů (B.2.6).....	25

3.2.7	Základní charakteristika technických a technologických zařízení	30
3.2.8	Požárně bezpečnostní řešení.....	30
3.2.9	Zásady hospodaření s energiemi.....	30
3.2.10	Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí 31	
3.2.11	Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	31
3.3	Připojení na technickou infrastrukturu (B.3.).....	32
3.4	Dopravní řešení (B.4.).....	32
3.5	Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav (B.5.).....	33
3.6	Popis vlivu stavby na životní prostředí a jeho ochrana (B.6.).....	34
3.7	Ochrana obyvatelstva (B.7.).....	35
3.8	Zásady organizace výstavby (B.8.).....	35
4	Situační výkresy (C).....	37
4.1	Situační výkres širších vztahů	37
4.2	Celkový situační výkres	37
4.3	Koordinační situační výkres	38
5	Dokumentace stavebního objektu (D).....	39
5.1	Architektonicko-stavební řešení (D.1).....	39
5.2	Stavebně konstrukční řešení (D.2).....	42
5.2.1	Technická zpráva	42
5.2.2	Podrobný statický výpočet	42
5.2.3	Požárně bezpečnostní řešení.....	42

5.2.4	Technika prostředí staveb.....	43
6	Technická zpráva kanalizace (D.1.4.)	43
6.1	Úvod.....	43
6.2	Kanalizační přípojka	43
6.3	Vnitřní splašková kanalizace	44
6.3.1	Svodné potrubí.....	44
6.3.2	Svislé odpadní a větrací potrubí	45
6.3.3	Připojovací potrubí	47
6.4	Výpis zařizovacích předmětů	48
6.5	Revizní šachty.....	48
6.6	Dešťová kanalizace	49
6.7	Zasakovací zařízení.....	50
6.8	Uvedení do provozu	51
6.9	Výkresová část kanalizace.....	51
6.10	Výpočet a dimenzování	51
7	Technická zpráva – vodovod (D.1.4.)	52
7.1	Popis objektu	52
7.2	Popis technického řešení	52
7.3	Popis zařizovacích předmětů.....	53
7.4	Připojení na technickou infrastrukturu.....	53
7.5	Vnitřní vodovod.....	54

7.6	Příprava teplé vody	55
7.7	Výpočet a dimenzování vnitřního vodovodu	55
7.8	Zásady bezpečného provozu včetně ochrany osob, zvířat a majetku	55
7.9	Ochrana proti hluku a vibracím	56
7.10	Popis požadovaných zkoušek vnitřního vodovodu	56
7.11	Výkresová část	57
8	Technická zpráva solárního systému k přípravě teplé vody	57
8.1	Úvod.....	57
8.2	Popis solárního systému.....	58
8.3	Potřeba tepla	58
8.4	Solární kolektory.....	58
8.5	Akumulační zásobník.....	58
8.6	Potrubí solárního systému	59
8.7	Oběhové čerpadlo a bezpečnostní prvky.....	59
8.8	Popis měření a regulace	59
8.9	Příprava před uvedením do provozu	59
9	Závěr	60
10	Seznam použitých zdrojů a literatury	61
11	Seznam příloh	63
12	Seznam výkresové dokumentace	64
13	Seznam obrázků a tabulek	66

1 Úvod

Ve své diplomové práci jsem se zaměřil na problematiku pozemního stavitelství, řešení novostavby bytového domu s provozovny z pohledu zpracování projektové dokumentaci v rozsahu realizačním. Stěžejní částí diplomové práce je především výkresová část. Vypracoval jsem výkresovou část řešeného objektu, a to půdorysy jednotlivých podlaží, výkres stropní konstrukce, pohled na střechu objektu, řez objektem, pohledy, a také koordinační situaci. Další nedílnou součástí jsou průvodní zpráva, souhrnná technická zpráva a také přílohy diplomové práce, ve kterých jsou detailněji řešeny jednotlivé problematiky diplomové práce.

Ve druhé části diplomové práce jsem se zaměřil na technická zařízení budov, konkrétně na návrh vnitřního vodovodu s cirkulací teplé vody a návrh kanalizačního systému celého objektu. I v této části diplomové práce je hlavní výkresová část, ve které jsou vypracovány trasy jednotlivých potrubí od vodovodní (případně kanalizační přípojky), přes revizní šachty až k jednotlivým spotřebičům. Trasy vodovodu i kanalizace jsou zaznačeny v jednotlivých půdorysech objektu, jsou vypracovány rozvinuté řezy potrubí kanalizace, výkresy odpadních a připojovacích potrubí kanalizace, a v případě vodovodu také axonometrie.

Další částí diplomové práce byl návrh zařízení pro přípravu teplé vody, a také zpracování dešťových vod. Příprava teplé vody bude probíhat primárně pomocí solárních kolektorů, které jsou podrobněji popsány v technické zprávě, výkresové části a v přílohách. Zpracování dešťových vod je řešeno pomocí akumulární nádrže, ze které se voda přečerpává do objektu, kde je následně použita pro splachování WC a praní prádla v bytech. Návrh zpracování dešťových vod je také detailně řešen ve výkresech, technické zprávě a přílohách.

2 Průvodní zpráva (A)

2.1 Identifikační údaje (A.1)

2.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: Bytový dům s provozovnou

Místo stavby: P.č. 400/5 ul. Studentská, , Havířov –Město 736 01, katastrální území
Havířov město (6375565)

2.1.2 Údaje o stavebníkovi

Žadatel: Pavel Bartošic, Zastavěná 1188, Horní Suchá 735 35

2.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Zpracovatel: Bc. Joel Mrózek. Zastavěná 1188, Horní suchá 735 35

Projekt kontrolovali:

TZB: Ing. Petra Tymová. Ph.D

POS: Ing. Filip Čmiel Ph.D.

2.2 Seznam vstupních podkladů (A.2)

Zadání diplomové práce

2.3 Údaje o území

a) Rozsah řešeného území

Bytový dům se bude nacházet na parcele číslo 400/5 ve městě Havířov, části Havířov- Město. Jedná se o zastavěnou část území. Území spadá pod katastrální správu okresu Karviná.

b) Údaje o ochraně území

Parcela je vedena jako stavební pozemek. Místo stavby podle územního plánu nezasahuje do pásma ohroženého poddolováním. Místo stavby se nenachází v záplavovém území.

c) Údaje o odtokových poměrech

Na území byl proveden hydrogeologický průzkum, kterým byly zjištěny poměry podloží a hladina podzemní vody. Splašková kanalizace bude odvedena do veřejné sítě a dešťové vody budou zpětně využity v objektu. Přebytkové dešťové vody budou vsakovány na území objektu.

d) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací

Parcela č. 400/5 bude využita v souladu s územním plánováním města Havířov.

e) Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo veřejnoprávní smlouvou

Novostavba bytového domu s provozovny byla navržena a bude postavena s požadavky Stavebního úřadu města Havířov. Plnění těchto požadavků bude při realizaci kontrolováno.

f) Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Projektová dokumentace je vyhotovená v souladu se stavebním zákonem č. 183/2006 Sb o územním plánování a stavebním úřadu (stavební zákon) [2]

g) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Novostavba byla navrhována s přihlédnutím k požadavkům dotčených orgánů. Požadavky byly dodrženy a zapracovány do projektové dokumentace.

h) Seznam výjimek a plevových řešení

Nebyly navrženy žádné výjimky.

i) Seznam souvisejících a podmiňujících investic

Před začátkem využívání novostavby budou provedeny veškeré přípojky a napojení na veřejnou dopravní infrastrukturu

j) Seznam pozemků staveb dotčených prováděním stavby

Řešený objekt je napojen na veřejnou komunikaci na jižní straně, dále je obklopen ostatními pozemky na západě, východě i severu,

Výpis dotčených pozemků:

Parcela č. 414/5

Parcela č. 400/5

Parcela č. 400/6

Parcela č. 399/5

2.4 Údaje o stavbě

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Jedná se o kompletní novostavbu, což zahrnuje realizaci veškerých inženýrských sítí, úpravu terénů a zpevněných ploch

b) Účel užívání stavby

Novostavba bytového domu s provozovnami bude sloužit především pro bydlení až 4 rodin, ale také pro komerční účely.

c) Trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o trvalou stavbu s životností minimálně 60 let.

d) Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů

Nejsou předpokládány žádné negativní účinky na okolní stavby, ani na zdraví obyvatel, či ohrožení životního prostředí. Stavba je navržena jako energeticky nenáročná, a tím se snižuje i její podíl na znečištění ovzduší.

e) Údaje o dodržení technických požadavků stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Novostavba bytového domu s provozovnami je navrhována v souladu s technickými požadavky a bude realizována dle požadavků daných zákonů, vyhlášek a norem, které se vztahují k dané stavbě. Novostavba bude v souladu především s vyhláškou č. 268/2009Sb. O technických požadavcích na stavby v platném znění.[9]. Přízemní část novostavby, kde se nachází provozovny dále podléhají, a jsou v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. [3]

f) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplívajících z jiných právních předpisů

Projektová dokumentace dodržuje veškeré požadavky dotčených orgánů.

g) Seznam výjimek a úlevových řešení

Stavbě nebyly přiděleny žádné výjimky ani úlevová řešení

h) Navrhované kapacity stavby

Zastavěná plocha:	236 m ²
Užitná plocha:	944 m ²
Plocha parkovacích stání:	200 m ²
Obestavěný prostor:	3140 m ³
Maximální kapacita obyvatel:	16 osob
Počet zaměstnanců a zákazníků:	10 osob

i) Základní bilance stavby

Potřeba vody:

- Průměrná denní potřeba vody je $2,496 \text{ m}^3/\text{den}$
- Roční spotřeba vody je $1184,35 \text{ m}^3/\text{rok}$ (podrobné výpočty viz Příloha č.4)

Potřeba teplé vody:

- Denní potřeba teplé vody byla vypočítána na $0,783 \text{ m}^3/\text{den}$ (podrobný výpočet viz příloha č. 5)

Řešení dešťových vod:

- Průměrné srážky za rok: 800 mm/rok
- Plocha střechy: $233,65 \text{ m}^2$
- Celkový objem ročních srážek: $186,92 \text{ m}^3/\text{rok}$

Součinitele prostupu tepla:

Obvodové zdivo: $0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

Podlaha na zemině: $0,39 \text{ W/m}^2\text{K}$

Střecha: $0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$ (podrobné informace příloha č. 1.)

Třída energetické náročnosti budovy:

- Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} byl vypočten na hodnotu $0,22 \text{ W/(m}^2\text{k)}$, což zařazuje novostavbu do kategorie B – úsporná. Tyto výsledky byly získány pomocí programů DEKsoft společnosti DEK.[16]
- Podrobné informace o energetické náročnosti novostavby viz. Příloha č. 2 Štítek energetické náročnosti budovy.

j) Základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy)

Novostavba bytového domu s provozovnyami nebude rozdělena do více etap. Předpokládaný termín zahájení stavby je stanoven na 1. Únor 2019. Stavba by měla trvat 15 měsíců. Předpokládaný termín výstavby je tedy Květen 2020.

k) Orientační náklady stavby

Náklady na stavbu bytového domu s provozovnyami jsou cca 5 mil. Kč.

2.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

SO 01 – Bytový dům s provozovnyami

SO02 – Nové oplocení objektu

SO03 – Jižní parkoviště pro obyvatele a hosty

SO04 – Dopravní komunikace s chodníkem

SO05 – Plynovodní přípojka

SO06 – vodovodní přípojka

SO07 – kanalizační přípojka

SO08 – zařízení na zpracování dešťových vod

3 Souhrnná technická zpráva (B)

3.1 Popis území stavby (B.1)

a) Charakteristika stavebního pozemku

Stavební pozemek p.č. 400/5 určený pro stavbu bytového domu s provozovnou se nachází v zastavěné oblasti v části Havířov - město (Okres Karviná), PSČ 736 01, na ulici Studentská. Majitel pozemku je investor Pavel Bartošic. Parcela má výměru 1563m² a přístup na ní je z ulice Studentská. Území vyhradilo k zástavbě město Havířov (Okres Karviná). Tento

pozemek je dle územního plánu města Havířov určen pro občanskou vybavenost. Na parcelách se nenachází žádné keře, stromy ani stavby. Součástí řešeného území bude vybudování nových pěších i dopravních ploch včetně parkoviště. Příjezd k objektu je zajištěn z ul. Studentská. Hlavní vstup do objektu je situován z jižní strany, v úrovni 1.NP.

b) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum, apod.)

Na stavebním pozemku p.č. 400/5 byl proveden geologický, hydrogeologický a radonový průzkum. Měřením bylo zjištěno, že pozemek se z hlediska radonu v oblasti s nízkým radonovým indexem. Zemina je tvořena jílovitými hlínami pevné konzistence. Hladina spodní vody byla pomocí hydrogeologického průzkumu zjištěna v hloubce 8 m pod terénem. Nachází se taktéž v jílové vrstvě, nehrozí tedy zvýšení hladiny spodní vody.

c) Stávající ochrana a bezpečnostní pásma

Stavba bytového domu nezasahuje do žádného ochranného pásma, ani neovlivní prvky územního systému ekologické stability.

d) Poloha vzhledem k záplavovému území a poddolovanému území, apod.

Stavba bytového domu se nenachází v záplavovém ani poddolovaném území.

e) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Stavba se nebude mít z dlouhodobého hlediska žádný negativní vliv na okolní stavby, pozemky, ani životní prostředí.

f) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Na parcele se nenacházejí žádné stavby, proto není potřeba provádět demolice. Dřeviny, nacházející se na parcele nebudou nijak zasahovat do stavby, tudíž zůstanou zachovány.

g) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné/trvalé)

Pozemek je v územním plánování města Havířov, v části Havířov-město, a je veden jako stavební. Je vyňat ze zemědělského půdního fondu.

h) Územně technické podmínky (napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)

Objekt bude napojen na veřejnou komunikaci pomocí chodníku vedeného od vstupu objektu po veřejný chodník, vedoucí podél komunikace na ulici Studentská.

Inženýrské sítě vodovodu, plynovodu a elektrického vedení jsou vedeny podél komunikace a jsou připraveny na připojení objektu na hranici pozemku.

i) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Na pozemek nejsou vázány žádné věcné ani časové vazby staveb.

3.2 Celkový popis stavby (B.2)

3.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Objekt je navržen pro komfortní bydlení až čtyř rodin, či párů, s možností využití služeb, nabízených veřejnosti. Provozovny služeb se nachází v prvním nadzemním podlaží. Jedná se o čtyřpatrový nepodsklepený bytový dům s provozovnou.

Zastavěná plocha: 236 m²

Užitná plocha: 944 m²

Plocha parkovacích stání:	200 m ²
Obestavěný prostor:	3140 m ³
Maximální kapacita obyvatel:	16 osob
Počet zaměstnanců a zákazníků:	10 osob

3.2.2 Účel užívání stavby, základní a architektonické řešení (B.2.2)

a) Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Stavební pozemek p.č. 400/5 se nachází v zastavěné oblasti v části Havířov – podlesí na ulici Studentská. Jedná se o poměrně zastavěnou část. Pozemek je obklopen převážně panelovými domy.

Přístup veškeré stavební techniky na pozemek bude umožněn z jižní strany, ze které je snadný přístup na veřejnou komunikaci.

Hlavní vstup do objektu je taktéž situován na jižní stranu. Přístup do objektu je umožněn pomocí chodníku, který ho spojuje s veřejným chodníkem na ulici Studentská.

b) Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Jedná se o podsklepený čtyřpodlažní bytový dům s plochou střechou. Všechna patra bytového domu mají obdélníkový tvar. Plochá střecha je vyspádovaná do dvou vpustí, vedoucí do objektu, kde bude voda dále zpracována. Vnější svislé konstrukce jsou pokryty fasádní silikonovou omítkou krémové barvy. Okna jsou plastová s izolačním trojsklem a rámem hnědého odstínu Winchester. Hlavní vstupní dveře jsou taktéž v hnědém odstínu.

3.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby (B.2.3.)

Bytový dům bude založen na základových pásech z prostého betonu C16/20. Svislé nosné konstrukce stavby budou postaveny kompletně v systému Porotherm. Svislé nosné zdivo Porotherm 50 EKO+ Profi Dryfix na maltu cementovou, vnitřní nosné zdivo Porotherm 30

zděné pomocí malty pro tenké spáry, vnitřní příčky Porotherm Profi Dryfix 14. Stropy Porotherm pomocí nosníků a vložek MIAKO. Schodiště bude zhotoveno jako monolitická železobetonová deska z žb C20/25.

3.2.4 Bezbariérové užívání stavby (B.2.4.)

Stavba je tvořena byty, které nejsou řešeny bezbariérově. Vzhledem k provozovně v prvním nadzemním podlaží, které jsou určeny nejen pro obyvatele domu, ale také pro veřejnost je první nadzemní podlaží bezbariérově řešeno.

Provozovny splňují požadavky bezbariérového provozu dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. [3] U Provozovny cestovní agentury je zřízená samostatná toaleta pro osoby s omezenou schopností pohybu. Kabina splňuje požadavky na min. půdorysné rozměry (2150 x 1 800 mm) a min. šířku vstupu (900 mm). Dveře jsou otvíravé směrem ven a jsou opatřeny vodorovnými madly ve výšce 800 mm z vnitřní strany. Záchodová mísa je osázena v osově vzdálenosti 450 mm od boční stěny a z obou jejích stran jsou umístěna madla. Vstupní dveře do restaurace jsou bezprahové na automatické otevírání s jedním posuvným křídlem celkové průchozí šířky 1000 mm. Nástupní plocha před vstupem do budovy dodržuje požadavky na minimální manipulační prostor pro osoby na vozíku. Podlaha obou provozoven má protiskluznou úpravu.

3.2.5 Bezpečnost při užívání stavby (B.2.5)

Stavba je navržena tak, aby splňovala požadavky a veškeré příslušné legislativní předpisy na bezpečné užívání stavby. Vychází z platných norem a předpisů v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při provozu. Materiály na stavbě jsou zdravotně nezávadné a použité dle postupů a technologií předepsaných výrobcem. Stavba je provedena takovým způsobem, aby při jejím užívání nebo provozu nevznikalo nepřijatelné nebezpečí nehod nebo poškození. V průběhu užívání budou prováděny běžné údržbové práce a opravy.

3.2.6 Základní charakteristika objektů (B.2.6)

a) Stavební řešení

Budova bytového domu je má obdélníkový tvar. Je podsklepená a má tři nadzemní podlaží. Svislé konstrukce jsou tvořeny stěnovým konstrukčním systémem Porotherm. Stropy jsou rovněž tvořeny systémem Porotherm, stejně tak jako vnitřní příčky. Budova má plochou střechu, která je vyspádovaná do dvou vpustí, vedoucí do objektu, kde bude voda dále zpracována. Budova je založená v nezamrzlé hloubce -3,9m pod úrovní terénu.

b) Konstrukční a materiálové řešení

Zemní práce:

Na pozemku sejmeme ornici o výšce 200 a odvezeme na skládku. Pomocí stavebních strojů provedeme výkopy rýh pro základové pásy. Hloubka základové spáry se nachází v -3,9 m od podlahy v 1.NP. Ornice se uskladní na pozemku, a později bude znovu použita k terénním úpravám.

Základové konstrukce:

Základy budou provedeny základovými pásy z prostého betonu C16/20 XC1. Hloubka základů je 3,9 m pod úrovní podlahy v 1.NP. Šířka základových pásů je 0,8 m pod všemi nosnými stěnami. Šířka základových pásů pod schodištěm je 0,6m. Základové pásy budou tvořeny pomocí ztraceného bednění. Ze stejného betonu použitého na základové pásy bude také zhotovena vrstva betonu o tloušťce 150 mm pod hydroizolací. V základech budou vytvořené prostupy inženýrských sítí, jejichž rozměry určí návrh jednotlivých specializací. Na podkladní beton je položen hydroizolační asfaltový pás Glastek 40 special mineral proti zemní vlhkosti. Tato hydroizolace je zároveň odolná proti radonu po celé ploše podkladního betonu.

Svislé nosné konstrukce:

Obvodové svislé nosné konstrukce budou vytvořeny cihlami Porotherm 50 Profi, Dryfix o tloušťce 500 mm na maltu cementovou. Na vnitřní nosné konstrukce budou použity cihly Porotherm 30 o tloušťce 200 mm.

Stropní konstrukce

Stropní konstrukce je tvořena také systémem Porotherm. Bude složena z nosníků POT a keramických vložek MIAKO. Tloušťka stropní konstrukce je 250 mm.

Pro objekt byly použity nosníky o výšce 190mm a délce 3750 – 5000 mm a keramické vložky o výšce 190 a 80 mm a šířce 625 a 500 mm. Po uložení stropních dílců bude položena výztužná kari síť a celá konstrukce bude zabetonována vrstvou betonu C20/25 tloušťce 60 mm.

Po obvodu objektu budou zhotoveny ztužující věnce z betonu C20/25 vyztužen ocelovými pruty B 420.

Schodiště

Schodiště bude zhotoveno jako monolitická železobetonová deska z ŽB C20/25. Schodiště bylo navrženo tak, aby odpovídalo všem aspektům normy ČSN 734130 – Schodiště a šikmé rampy [1.]

Je navrženo pravotočivé, dvojramenné s počtem stupňů celkově 54. Sklon schodiště je 29°38, šířka ramene 1200 mm a šířka zrcadla 1100 mm. Podrobnější popis schodiště viz Příloha číslo 3. Návrh schodiště.

Střešní konstrukce

Objekt je zastřešen jednoúrovňovou plochou jednoplášťovou střechou. Pochůzí budou pouze pro případy oprav a údržby. Nosnou konstrukci střechy tvoří systém Porotherm o tloušťce 250 mm. Nad stropní konstrukcí bude asfaltový penetrační nátěr, parotěsná vrstva glastek 30, tepelně izolační vrstva EPS 150S a spádová vrstva z EPS 150s o spádu 3% (tl 20-180 mm). Skladba střešního pláště bude ukončena separační vrstvou z geotextilie a hydroizolační folií PROTAN SE. Podrobnější popis skladby viz výkresová dokumentace.

Střešní konstrukce je odvodňována pomocí dvou vpustí dovnitř objektu, kde dojde k následnému zpracování dešťových vod.

Komín

V objektu je navržen jednopřůdchový komín systému Schiedel Absolut o rozměrech 560/360 mm. Komín je umístěn v technické místnosti v PP (0.01) a je vyústěn ve výšce 8,470 m nad úrovní podlahy v 1.NP.

Příčky

Příčky budou v celém objektu vyzděny ze stěnového systému Porotherm. Bude použito zdivo Porotherm Profi dryfix 14 o tloušťce 140 mm, uloženy na zdící pěnu. Příčky neplní nosnou funkci objektu.

Překlady

Veškeré překlady zabudované v objektu jsou ze systému Porotherm. Překlady ve vnějších svislých stěnách jsou složeny ze tří kusů keramického překladu Porotherm 7 a jsou doplněny o tepelnou izolaci. U stěn vnitřních nosných použijeme tři kusy překladu Porotherm 7 a pro vnitřní nenosné příčky speciální překlad Porotherm 14.

Podlahy

Všechny podlahy byly navrženy podle osvědčených podkladů firmy DEK Trade. Podlahy jsou systémové a odpovídají účelu místnosti. V objektu se nachází celkem 4 typy podlah. Dva typy podlah jsou na bázi laminátové pochozí vrstvy. Další dva typy jsou tvořeny s keramickou dlažbou.

V 1. NP, kde se jsou situovány provozovny se využívá skladby podlahy SP1, což je varianta na bázi keramické dlažby. Varianty na bázi keramické dlažby se používají také v 1 PP, kde jsou situovány sklady a technická místnost, ale také ve 2. a 3. NP v hygienických prostorách (koupelnách a WC). Další varianta je s laminátovou podlahou. Ty jsou převážně využity v 2. a 3. NP, a to v obytných místnostech. Podrobnější specifikace podlah najdeme ve výkresové dokumentaci.

Předstěny

Předstěny a podhledy budou zhotoveny ze sádrokartonového systému RIGIPS, složeného ze sádrokartonových desek a nosných CD profilů.

Předstěny budou zhotoveny v 1.NP v místnosti bezbariérového WC 1.06 a WC pro veřejnost 1.07. Dále bude předstěn využito 2.NP a 3.NP vždy v místnostech WC a Koupelen. Předstěny budou vždy vyvedeny až po strop a jejich tloušťka bude 150 mm pro dostatečný prostor vedení instalací.

Hydroizolace a parozábrany

Je navržena izolace proti zemní vlhkosti ve dvou vrstvách. Spodní vrstva je tvořena pásem z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou, tato vrstva plní zároveň izolační funkci proti radonu. Vrchní vrstva izolace je pak tvořena pásem z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou z vláken. Hydroizolace je u nosných obvodových zdí vyvedena 300 mm nad a 300 mm pod průběžnou vrstvu izolace.

Tepelné a kročejové izolace

Tepelná izolace podlahy na terénu je zvolena Dekperimetr EPS Z, tloušťky 150 mm. Další izolace se bude nacházet v oblasti obvodového železobetonového věnce – EPS tl. 80 mm. Pro izolaci v oblasti nadokenních překladů bude použita izolace o tl. 80 mm. Tepelná izolace střechy bude zajištěna pomocí izolace tepelně izolační vrstvy z EPS 150S a spádové vrstvy z EPS 150s o spádu 3% (tl 20-180 mm).

V podlaze nad 1.NP a 2.NP je navržena kročejová izolace RIGIFLOOR 4000 TI desky z elastifikovaného EPS s kročejovým útlumem, tl. 30 mm.

Výplně otvorů

Okenní otvory: do objektu jsou navržena okna firmy VEKRA řady Premium EVO. Okna jsou plastová, a mají hnědý odstín Winchester. Prostup tepla oknem s izolačním trojsklem o rozměrech 1500 x 1250 mm, a 2000 x 1250 mm $U_{w,okna} = 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$, Dále okna o rozměrech 1500 x 700 mm $U_{w,okna} = 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$, okna o rozměrech 800 x 750 a 800 x 1000 $U_{w,okna} = 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Hlavní vstupní dveře do objektu jsou plastové značky VEKRA řady Prima, hnědé, taktéž odstín Winchester, Dveře jsou dvoukřídlé otevíráním dovnitř. Rozměry dveří 2000 x 2100 mm,

$U_{w,dveří} = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$. Vnitřní dveře budou značky VEKRA Interier SIMPLE o rozměrech daných šířkou otvoru.

Povrchové úpravy

Místnosti hygienických prostor (WC a Koupelny) jsou opatřeny keramickým obkladem. Výška keramického obkladu na je 2400 mm. Keramickým obkladem je obložen také prostor kuchyňské linky v kuchyni a v zázemí pracovníků provozoven. Výška obkladu je 600 mm ve výšce 900 mm od podlahy. Ostatní místnosti budou omítnuty vnitřní hlazenou omítkou Baumit a natřeny barvou dle přání investora. Na exteriér fasády budou použita silikonová dekorativní omítka Baumit v krémové barvě.

Malby a nátěry

Svislé konstrukce a stropy vnitřních místností budou omítnuty vnitřní hlazenou omítkou Baumit a natřeny barvou dle přání investora nebo nájemníků. Na exteriér fasády budou použita silikonová dekorativní omítka Baumit v krémové barvě.

Truhlářské a klempířské prvky

V objektu se nachází ocelové zábradlí u schodiště, které je zhotoveno z oceli a s povrchovou úpravou komaxit, barva hnědá.

Řešení klempířských a truhlářských výrobků není předmětem řešení této diplomové práce.

c) Mechanická odolnost a stabilita

Stavba je navržena tak, aby zvládla všechna předpokládaná budoucí zatížení po celou dobu své životnosti. Tato zatížení byla určena dle současných platných norem a předpisů. Veškeré stavební díly a technologie jsou od kvalifikovaných výrobců a realizovány dle postupů a technologií předepsaných výrobcem.

3.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

- a) Technické řešení**
- b) Výčet technických a technologických zařízení**
- c) SO 01 – Bytový dům s provozovny
- d) SO02 – Nové oplocení objektu
- e) SO03 – Jižní parkoviště pro obyvatele a hosty
- f) SO04 – Dopravní komunikace s chodníkem
- g) SO05 – Plynovodní přípojka
- h) SO06 – vodovodní přípojka
- i) SO07 – kanalizační přípojka
- j) SO08 – zařízení na zpracování dešťových vod

3.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

Novostavba bytového domu je vybavena požárními hydranty v každém podlaží. Požárně bezpečnostního řešení bude provádět a posuzovat požární specialista. Předpokládá se, že návrh objektu splňuje všechny požárně-technické požadavky použitých materiálů a konstrukcí. V blízkosti budovy se nenachází žádné překážky ani hořlavé látky. Komunikace vedoucí k objektu vyhovuje zásadám požární bezpečnosti.

3.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

Součástí projektové dokumentace je výpočet tepelně technických vlastností jednotlivých obalových konstrukcí. Pro výpočet tepelně technických vlastností byl použit software Deksoft (viz příloha č.2). [16]. Návrhy byly prováděny a následně posouzeny podle normy ČSN 73 0540–2 [4]. Všechny obalové konstrukce vyhověly a klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy byla následně pomocí softwaru DEKsoft stanovena na třídu B, tedy úsporná. (viz příloha č. 3)

3.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Větrání

Větrání je v objektu zajištěno přirozené, pomocí oken.

Vytápění

Není předmětem této diplomové práce

Zásobování vodou

Objekt je zásobován z veřejného vodovodu, který zajišťuje Město Havířov. Objekt je veřejný vodovod s pitnou vodou napojen pomocí podzemní přípojky.

Nakládání s odpady

Komunální odpady budou skladovány do popelnice, stojící na vyznačeném místě na okraji pozemku. Budou vyváženy pracovníky technických služeb Města Havířov, podle vyhlášky o komunálních odpadech.

Osvětlení

Ve všech místnostech objektu je okny a střešními okny zajištěn dostatečný přísun denního světla. V noci a je přísun světla zajištěn umělým osvětlením.

Po dokončení stavby nebude objekt zastiňovat ani jakkoliv omezovat okolní stávající objekty.

3.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží

Objekt se nachází v oblasti s nízkým indexem radonu. V objektu je navržena vrstva hydroizolace, která případný průnik eliminuje.

b) Ochrana před bludnými proudy

Objekt se nenachází v oblasti výskytu bludných proudů

c) Ochrana před technickou seizmicitou

Nepředpokládá se výskyt technické seizmicity.

d) Ochrana před hlukem

Stavební materiály, které byly použity pro stavební konstrukce, vyhovují na ochranu před hlukem.

e) Protipovodňové opatření

Objekt se nevyskytuje v oblasti s rizikem záplav, proto není nutné navrhovat protipovodňová opatření. Na vodním toku, který prochází sousedním pozemkem, byly v minulosti provedeny úpravy, které znemožňují vylití řeky z koryta.

3.3 Připojení na technickou infrastrukturu (B.3.)

a) Napojovací místa technické infrastruktury

Veškeré přípojky jsou vedeny v zemi, připojeny budou na stávající veřejné inženýrské sítě, které jsou uloženy podél ulice Studentská, která vede na jižní straně od objektu.

b) Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Na vodovodní přípojku bude použit materiál HDPE. Vodovodní přípojka bude v hloubce 1,2 m a její délka bude 25,7 m. Přípojka bude pod spádem 0,3% směrem k veřejnému řádu položena do pískového lože s obsypem z téhož materiálu o mocnosti 300 mm po zhutnění a opatřena výstražnou fólií.

Veřejný nízkotlaký NTL plynovod je uložen 0,8m pod terénem ve vzdálenosti 31m od budovy. Potrubí je v zemi uloženo na pískovém loži tl. 20 cm a obsypáno pískem ve vrstvě celkové tl. 30 cm. Přípojka bude zhotovena z polyetylenové trubky HDPE a bude ukončena kulovým kohoutem v hlavním uzávěru plynu. Připojovací potrubí je navrženo z oceli z důvodu bezpečnosti a požadavku normy je uloženo v chrániče. Žlutou barvou jsou natřeny také plynovodní trubky.

Elektrická přípojka je vedena v zemi, v hloubce 0,6 m pod podlahou v 1.NP. Přípojka je tvořena kabelem CYKY 4 x 16 a její délka je 30 m.

3.4 Dopravní řešení (B.4.)

a) Popis dopravního řešení

Vzhledem k nízkým nárokům stavby nejsou nutná žádná významná opatření. Pozemek leží příhodně severně od hlavní komunikace na ulici Studentská, která probíhá po celé délce pozemku. Podél hlavní komunikace vede také veřejný chodník, na který bude objekt napojen pomocí zámkové dlažby.

b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Napojení bude provedeno pomocí chodníku vytvořeného zámkovou dlažbou, který vede od hlavního vchodu do objektu k veřejnému chodníku na ul. Zastavěné.

c) Doprava v klidu

Na pozemku je zhotovena zpevněná plocha pro automobilové stání o velikosti 5 x 5 m.

d) Pěší a cyklistické stezky

V okolí objektu se nevyskytují žádné cyklistické stezky

3.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav (B.5.)

a) Terénní úpravy

Terén má poměrně rovinný charakter. Stavba rodinného domu bude probíhat v severní části pozemku, kde se provedou výkopy, a plocha se zarovná do jedné výškové úrovně. V jižní části pozemku se pak provedou drobné svažité úpravy dle potřeb odvodnění navrhovaného parkoviště. S žádnými většími terénními úpravami se nepočítá.

b) Použité vegetační prvky

Na pozemku se v současné době nachází 4 ovocné stromy. Ty nijak nebrání, ani nezasahují do stavby. Z těchto důvodů se na pozemku ponechají pro jejich estetickou funkci. Celý pozemek bude zatravněn.

c) Biotechnická opatření

S žádnými biotechnickými opatřeními se nepočítá.

3.6 Popis vlivu stavby na životní prostředí a jeho ochrana (B.6.)

a) Vliv stavby na životní prostředí

Během výstavby může docházet k negativním účinkům na okolní pozemky a stavby z důvodu zvýšené prašnosti a hlučnosti při stavebních pracích. Během užívání stavba nebude na své okolí působit negativně hlukem, vibracemi, prachem ani zápachem.

Jednotlivé stavební konstrukce objektu jsou navrženy tak, aby splňovaly požadavky ČSN 73 0532: Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků. [12]

Odvod splaškové kanalizace je zajištěn přípojkou na veřejnou kanalizační síť. V rámci stavby vznikne odpad spojený s likvidací stávajících dřevin. Rovněž vznikne stavební odpad spojený s výstavbou, který bude odvážen mimo staveniště a následně likvidován v souladu se zákonem o odpadech. Při provozu budovy bude vznikat komunální odpad, který bude pravidelně vyvážen Technickými službami.

Jelikož komunikace k objektu slouží jen jako příjezdová, nepředpokládá se vysoká frekvence dopravy. Tudíž emise z automobilové dopravy budou minimální.

b) Vliv stavby na přírodu a krajinu

Stavba nemá vliv na přírodu ani krajinu. Bude zachována ekologická funkce vazeb v krajině.

c) Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Stavba nemá žádný vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

d) Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Objekt nebyl dotčen zjišťovacím řízením ani stanoviskem EIA

e) Návrhová ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Nebyla navrhovaná žádná ochranná nebo bezpečnostní pásma spojená s tímto objektem.

3.7 Ochrana obyvatelstva (B.7.)

Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva

Při stavbě objektu bude dbáno na dodržování bezpečnostních požadavků ochrany obyvatelstva. Staveniště bude řádně oploceno proti vniknutí cizích osob.

3.8 Zásady organizace výstavby (B.8.)

a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění,

Na staveništi budou dočasně zhotoveny přípojky elektrické energie a přísun vody. Budou opatřeny dočasným vodoměrem a dočasným elektroměrem. Staveniště bude po celém obvodu oploceno.

b) Odvodnění staveniště

Pro dané staveniště není nutno odvodnění řešit. Voda bude odtékat k dopravní komunikaci, na které jsou umístěny kanály pro zachycení dešťových vod. Vody, které jsou nebezpečné, budou jímány a likvidovány dle daných předpisů.

c) Napojení staveniště na stávající dopravu a technickou infrastrukturu

Vedle staveniště vede hlavní komunikace, ze které je k němu velmi dobrý přístup. Napojení na technickou infrastrukturu bude vyřešeno pomocí dočasných přípojek.

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

V době výstavby může na ulici Studentská z důvodů dopravy stavebních materiálů vznikat větší provoz. Vliv stavby však nebude mít po dobu výstavby žádný vliv na okolní stavby ani pozemky.

e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Při výstavbě objektu dočasně vznikne zvýšené množství hluku a prachu, z důvodů použití těžkých stavebních strojů. Nebudou zde potřeba asanace, demolice a kácení dřevin. Původní dřeviny zůstanou zachovány.

f) Maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé)

Výkopy vzniklé při výstavbě a úpravě terénu se navezou na nižší stranu, kde se díky násypům vyrovná výška upraveného terénu.

g) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Uložení komunálního odpadu, vzniklého při stavbě, stejně tak, jako stavební suti, bude probíhat do přenosných kontejnerů, které budou ze staveniště průběžně vyváženy.

h) Bilance zemních prací, požadavky na přesun nebo depozit zemin

Zemina získaná z výkopů se dočasně uloží na pozemku, později se použije pro vyrovnávací práce na terénu.

i) Ochrana životního prostředí při výstavbě

Při výstavbě nedojde k ohrožení životního prostředí

j) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posuzování potřeby

Při provádění stavby na staveništi je nutné řídit se zákonem č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a vyhl. č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi. Všichni pracovníci jsou povinni se proškolit dle platných nařízení BOZP. Přístup na staveniště mají

pouze osoby, které používají ochranné pomůcky a oděvy. Zadavatel stavby je povinen, v případě nutnosti, zajistit koordinátora BOZP.

k) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Nebude nutné zřizovat speciální úpravy.

l) Zásady pro dopravní inženýrská opatření

Není předmětem řešení této diplomové práce

m) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby

Na stavbu nebyly stanoveny žádné speciální podmínky provádění.

n) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Objekt bude postaven standartním způsobem stavby zděných domů. Zahájení výstavby se předpokládá Únor 2018 a konec do 15ti měsíců tj Květen 2020. Stavba není členěná na jednotlivé etapy, bude vybudována najednou.

4 Situační výkresy (C)

4.1 Situační výkres širších vztahů

Není předmětem řešení diplomové práce

4.2 Celkový situační výkres

Není předmětem řešení diplomové práce

4.3 Koordinační situační výkres

Koordinační situační výkres je zahrnut ve výkresové dokumentaci. Jedná se o výkres č.1.0 – Koordinační situace v měřítku 1:200

a) Stávající stavby, dopravní a technická infrastruktura

Na řešeném pozemku se nenachází žádná stávající stavba. Pozemek je ohraničen ulicí Studentská z jižní strany. Pozemek bude napojen na její dopravní infrastrukturu. Připojování na stávající řády na technické infrastruktury bude vždy prováděno vlastníkem příslušné sítě. Novostavba bude napojena na elektrickou, plynovodní, vodovodní i kanalizační síť. Detailnější informace viz výkres číslo 1.0 - Koordinační situace.

b) Hranice pozemků

Pozemek je ohraničen z jihu veřejnou komunikací na ulici Studentská.

Výpis dotčených pozemků:

Parcela č. 414/5

Parcela č. 400/5

Parcela č. 400/6

Parcela č. 399/5

Okolo celé parcely novostavby bytového domu bude zhotoveno oplocení, oddělující jednotlivé pozemky.

c) Hranice řešeného území

Za řešené území se považuje parcela 400/5, která se nachází v katastrálním území města Havířov-Město. Číslo katastru 6375565.

d) Základní výškopis a polohopis

Novostavba se nachází na souřadnicích 49.7773344N, 18.4571986E, nadmořská výška pozemku je přibližně 290,150 m.n.m. B.p.v.

e) Stanovení nadmořské výšky 1. nadzemního podlaží u budovy a výšky upraveného terénu

První nadzemní podlaží je ve výšce 289,300 m.n.m. úroveň 1. NP je ve výšce +0,000. Upravený terén je ve výšce 289,300 m.n.m. Původní terén je ve výšce 290,150m.n.m

f) Komunikace zpevněné plochy

Zpevněné plochy budou tvořeny parkovištěm pro obyvatelé a návštěvníky objektu a příjezdovou komunikací, která vede z veřejné dopravní komunikace. Komunikace se nachází na jihu od objektu na ulici Studentská. Bližší zobrazení viz. Výkres číslo 1.0 – koordinační situace.

g) Plochy vegetace

Pozemek je z velké části zatravněn a nachází se na něm v současné době 4 ovocné stromy. Ty nijak nebrání, ani nezasahují do stavby. Z těchto důvodů se na pozemku ponechají pro jejich estetickou funkci. Celý pozemek bude zatravněn.

5 Dokumentace stavebního objektu (D)

5.1 Architektonicko-stavební řešení (D.1)

Technická zpráva

a) Účel objektu, funkční náplň, kapacitní údaje

Novostavba bytového domu s provozovny slouží primárně k bydlení až čtyř čtyřčlenných rodin, ale také služby, konkrétně květinářství a cestovní agentura, které se nachází v přízemním patře.

Počet bytů: 4

Kapacita bytů: cca 4 osoby

Provozovny: 10 osob (zaměstnanci + zákazníci)

Počet parkovacích míst: celkem 13 (včetně 2 ZTP)

b) Architektonické, výtvarné, materiálové a dispoziční řešení, bezbariérové řešení

Jedná se o podsklepený čtyřpodlažní bytový dům s plochou střechou. Všechna patra bytového domu mají obdélníkový tvar. Jednoduchý tvar budovy je zvolen zejména kvůli tepelně technickým vlastnostem obálky budovy. Plochá střecha je pochůzí, vyspádovaná do dvou vpustí, vedoucí do objektu, kde bude voda dále zpracována. Na střeše se dále nachází devět solárních kolektorů, které slouží k přípravě teplé vody, která je v objektu využívána.

Vnější svislé konstrukce jsou pokryty fasádní silikonovou omítkou krémové barvy. Okna jsou plastová s izolačním trojsklem a rámem hnědého odstínu Winchester. Hlavní vstupní dveře jsou taktéž v hnědém odstínu. Celkově budova působí jednoduchým a moderním dojmem.

Vnitřní dispozice bytového domu vychází z potřeb jeho účelu. Spodní patro slouží pro komerční účely. Celé první nadzemní podlaží je navrženo pro bezbariérové užívání v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.[3]

c) Celkové provozní řešení, technologie výroby

V objektu se nenachází žádná technologie výroby

d) Konstrukční a stavebně technické řešení a vlastnosti stavby

Jednotlivé konstrukční a stavebně technické vlastnosti jsou detailně popsány v kapitole **B.2.6. „Základní charakteristika objektů“** tohoto dokumentu.

e) Bezpečnost při užívání stavby, ochrana zdraví a pracovního prostředí

Stavba je navržena tak, aby splňovala požadavky a veškeré příslušné legislativní předpisy na bezpečné užívání stavby. Vychází z platných norem a předpisů v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při provozu [9] Vyhláška č. 268/2009 Sb.: *O obecných požadavcích na stavbu*. Budova musí být užívána k účelu, na který byla navržena.

Materiály na stavbě jsou zdravotně nezávadné a použité dle postupů a technologií předepsaných výrobcem. Stavba je provedena takovým způsobem, aby při jejím užívání nebo provozu nevznikalo nepříjemné nebezpečí nehod nebo poškození. V průběhu užívání budou prováděny běžné údržbové práce a opravy.

f) Stavební fyzika – tepelná technika, osvětlení, akustika, ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Tepelné vlastnosti Novostavby byly ověřeny programem DEKsoft společnosti DEK, Výsledky vyhodnocení jednotlivých konstrukcí se nachází v příloze číslo 1.). Návrhy byly prováděny a následně posouzeny podle normy ČSN 73 0540–2 [4]. Všechny obalové konstrukce vyhověly a klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy byla následně pomocí softwaru DEKsoft stanovena na třídu B, tedy úsporná. (viz příloha č. 3) [16] Osvětlení je v místnostech zajišťováno dostatečně velkými okny, tudíž v navrhovaném domě není nutnost sdruženého osvětlení. Osvětlení místností splňuje normu ČSN 73 0580, Denní osvětlení budov [11]. Z hlediska akustiky budova splňuje všechny požadavky normy ČSN 73 0532, Akustika – ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků [12]. Budova je izolována příslušnými hydroizolacemi proti zemní vlhkosti. Předpokládá se, že na stavbu nepůsobí žádné negativní účinky vnějšího prostředí

g) Požadavky na požární ochranu konstrukcí

Budova je vybavena protipožárními detektory se zabudovanou varovnou sirénou a červenou signálkou. Jejich účel je včasné varování obyvatel objektu při nebezpečí požáru. Celkové zhodnocení technických a technologických zařízení bude provedeno kvalifikovanou osobou, tj. Požární specialista.

h) Údaje o požadované jakosti navržených materiálů a zvláštních požadavků na provádění

Při stavbě bytového domu nebudou použity žádné zvláštní materiály ani prvky se zvláštními nároky.

i) Postup netradičních technologických postupů a zvláštních požadavků na provádění a jakost navržených konstrukcí

Na stavbu navrženého bytového domu nebyly vzneseny žádné zvláštní požadavky. Stavba bude probíhat dle osvědčených metod stanovených dodavatelem stavebních výrobků, který má certifikace stavebních materiálů. Materiály, které budou na stavbě použity a postupy výstavby budou kontrolovány technickým stavebním dozorem.

j) Požadavky na vypracování dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby

Tato stavba nevyžaduje po zhotoviteli žádné vypracování dokumentace.

k) Stanovení požadovaných kontrol zakrývaných konstrukcí a případných kontrolních měření a zkoušek

Kontroly zakrývaných konstrukcí musí být proveden před zakrytím těchto konstrukcí stavebním dozorem. Kontrolní měření a zkoušky musí proběhnout dle platných předpisů a norem. Výsledky všech těchto měření budou přiloženy k této dokumentaci.

5.2 Stavebně konstrukční řešení (D.2)

5.2.1 Technická zpráva

a) Popis navrženého nosného systému s rozlišením jednotlivých konstrukcí

Navržený objekt je založen na základových pásech z prostého betonu C16/20. Svislé nosné konstrukce stavby budou postaveny kompletně v systému Porotherm. Svislé nosné zdivo Porotherm 50 EKO+ Profi Dryfix na maltu cementovou, vnitřní nosné zdivo Porotherm 30 zděné pomocí malty pro tenké spáry, vnitřní příčky Porotherm Profi Dryfix 14. Stropy Porotherm pomocí nosníků a vložek MIAKO. Schodiště bude zhotoveno jako monolitická železobetonová deska z železobetonu C20/25.

5.2.2 Podrobný statický výpočet

V navrženém objektu jsou dodrženy minimální vzdálenosti uložení překladů a stropních nosníků. Stropní konstrukce jsou navrženy na předpokládané zatížení. Detailnější statický výpočet není předmětem této diplomové práce.

5.2.3 Požárně bezpečnostní řešení

Novostavba bytového domu je vybavena požárními hydranty v každém podlaží. Požárně bezpečnostního řešení bude provádět a posuzovat požární specialista. Předpokládá se, že návrh objektu splňuje všechny požárně-technické požadavky použitých materiálů a konstrukcí. V blízkosti budovy se nenachází žádné překážky ani hořlavé látky. Komunikace vedoucí k objektu vyhovuje zásadám požární bezpečnosti.

5.2.4 Technika prostředí staveb

Technická zpráva kanalizace viz kapitola č. 6.

Technická zpráva vnitřního vodovodu viz kapitola č. 7.

Technická zpráva solárního systému viz kapitola č. 8.

Ostatní části nejsou předmětem této diplomové práce.

6 Technická zpráva kanalizace (D.1.4.)

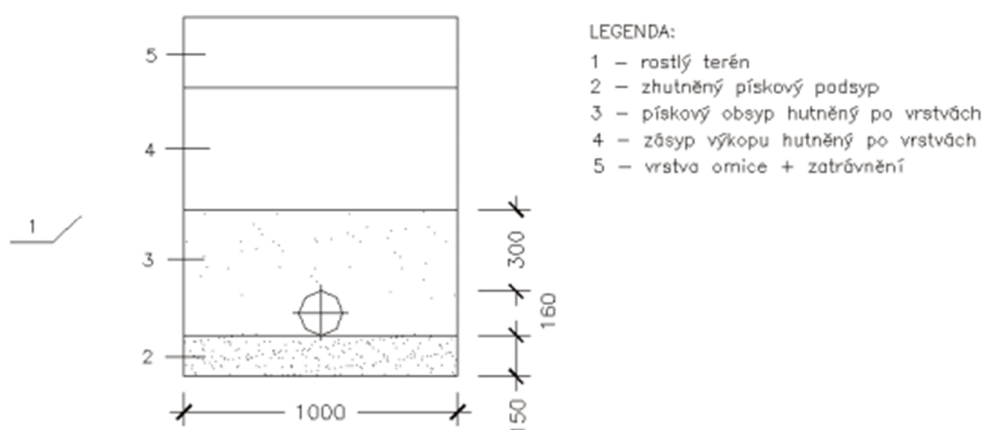
6.1 Úvod

Bytový dům s provozovnami se nachází na ulici Studentská ve městě Havířov, části Havířov-Město. Celkově objekt slouží pro 26 osob. Projekt kanalizace řeší odvádění splašků pro celý objekt a zároveň zpracování a odvod dešťových vod dopadajících na objekt. Splašková kanalizace bude pomocí kanalizační přípojky napojená na veřejnou kanalizaci, která probíhá podélně po ulici Studentská. Dešťové vody budou ze střechy pomocí dvou vpustí o průměru 100mm svedeny vnitřní části budovy do podzemního podlaží, kde budou svodným potrubím svedeny do akumulací nádrže, ze které bude voda čerpána zpět do objektu a využita na splachování WC a praní prádla v bytech. Přebytková voda bude přepadem odváděna a zasakována na pozemku objektu.

6.2 Kanalizační přípojka

V okolí objektu se nachází veřejná kanalizační síť, z tohoto důvodu je připojení do veřejné sítě nutné. Veřejná kanalizační síť slouží pouze pro vodu splaškovou, proto je dešťová voda svedena z objektu zvlášť a bude zasakována na pozemku objektu. Kanalizační přípojka je provedena z materiálu PVC, přesněji KG systém značky Osma, kruhové tuhosti SN4. Světlost kanalizační přípojky bude DN 150 a bude ve sklonu 2% směrem k veřejné kanalizaci. Přípojka začíná 7,4m za objektem a je dlouhá 20m. Napojení na kanalizační stoku bude provedeno přímo, do horní poloviny profilu stoky, přičemž bude kanalizační přípojka opatřena domovní revizní šachtou pro možnost čištění. Napojení bude provedeno v hloubce 1610mm pod úrovní

terénu. Veškeré potrubí a tvarovky mají dokonale hladký vnitřní průměr, tudíž jsou odolné proti abrazi. Těsnost spojů bude zajištěna pomocí těsnících elementů z kaučuku a budou umístěny v drážce hrdla trubky. Potrubí povede v nezamrzné hloubce. V okolí kanalizační přípojky 0,75m na osu potrubí nebudou zasazeny žádné stromy, který by mohly poškodit, či jakkoli zasáhnout do potrubí kanalizační přípojky.



Obrázek 1 - schéma uložení kanalizační přípojky

6.3 Vnitřní splašková kanalizace

6.3.1 Svodné potrubí

Svodné potrubí je vedeno pod stropem v podzemním podlaží. Při prostupu suterénní zdi musí procházet přímým otvorem a musí být zajištěná dilatace materiálu umožňující pohyb potrubí při sedání objektu.

Svodné potrubí je navrženo z HT a KG systému od výroby Osma. Svodné potrubí je převážně v dimenzi 125. Sklon potrubí je vždy 2%. Na konci trasy svodného potrubí při výstupu z objektu jsou umístěny dva čistící kusy HTRE 125. Jeden kus je na svislé části potrubí a druhý pak na vodorovné (viz výkres číslo 3.2.)

V suterénu objektu je v technické místnosti umístěna podlahová vpust'. Vzhledem k vyšší poloze svodného potrubí je tedy nutné odpad z podlahové vpusti přečerpát do svodného potrubí. Toto bude provedeno pomocí přečerpávací jímky Drainlift box 32/8 od výrobce WILO. Jedná se o komplet celý systém, který obsahuje čerpadlo WILO, které má spínací objem 26l, maximální čerpací výkon 8,5 m³/h a výtlačnou výšku až 7m.



Obrázek 2 - přečerpávací jímka WILO Drainlift box 32/8

Potrubí vedoucí z přečerpávací jímky do svodného potrubí má dimenzi DN 50, a je vybaveno smyčkou proti zpětnému vzduť. Detailnější popis ve výkresu číslo 3.2.

Svodné potrubí procházející stěnami, nebo základovými konstrukcemi bude procházet chráničkou, která umožní pohyb potrubí v případě sedání objektu.

6.3.2 Svislé odpadní a větrací potrubí

Svislé odpadní potrubí se napojuje na předchozí svodné potrubí. Toto napojení je realizováno pomocí dvou tvarovek HTB 125 45° dvěma kolenům předchází redukce z HTR 110/125, což znamená přechod dimenze DN 110 na DN125. Změna dimenze je provedena z důvodu úspory prostoru pod stropní konstrukcí, protože není nutné do odbočky vkládat mezikus. Každé odpadní potrubí je ve výšce 1m nad podlahou v 1.NP opatřeno čistícím kusem TT. Tato čistící tvarovka je vedena v drážce ve stěně a je přístupná plastovými dvířky pro případnou revizi či čištění.

Veškerá odpadní potrubí budou provedena z Polypropylenu HT systému od výrobce Osmo, a budou odvětrána nad střechu, s výjimkou potrubí číslo 3, které bude opatřeno přívzdušňovacím ventilem HL 900, DN 75m.



Obrázek 3 - přívzdušňovací ventil HLN 900, DN 75

Odpadní potrubí je upevňováno pomocí pevných bodů, kterými jsou objímky. Potrubí je kotveno po vzdálenostech 1,5m. Při prostupu konstrukcí stropu je zajištěna dilatace potrubí pomocí plstěných pásů. Potrubí vyvedeno nad střechu je ošetřeno oplechováním, aby nedošlo k zatékání. Odpadní potrubí je vedeno buď v instalačních šachtách, nebo ve zhotovených předstěnách.

Stoupací potrubí č. 1 a č 2.

Odpadní potrubí čísla 1 a 2 jsou opatřena čistícími tvarovkami ve výšce 1m od podlahy v 1.NP. Obě odpadní potrubí mají stejný koncept napojení spotřebičů. Odpadní potrubí pokračují do 2.NP, kde jsou opatřena odbočkami HTEA 110/110 87,5° a dále do 3. NP, kde

jsou také opatřena odbočkami HTEA 110/110 87,5°. Dále jsou obě potrubí vyvedena nad střešní konstrukcí, kde jsou odvětrána pomocí větrací hlavice HL810 výrobce Hutterer & Lechner GmbH.

Stoupací potrubí č. 4

Odpadní potrubí číslo 4 je opatřeno čistící tvarovkou ve výšce 1m od podlahy v 1.NP. Dále je opatřeno odbočkou HTEA 110/110 87,5° v 1.NP, dále je odvětráno nad střešní konstrukci pomocí hlavice HL810 výrobce Hutterer & Lechner GmbH.

Stoupací potrubí č. 3

Odpadní potrubí číslo 3. slouží pro odvod odpadů z výlevky a dřezu. Je opatřeno odbočkou HTB 50/50 87,5° a redukcí HTR 50/70 z důvodu zvětšení dimenze. Potrubí není nutné odvětrat nad střechu, je pouze opatřeno přívzdušňovacím ventilem HL900, DN75, který je osazen ve výšce 1500mm od úrovně podlahy v 1.NP

6.3.3 Připojovací potrubí

Stejně jako předchozí odpadní potrubí je i připojovací potrubí navrženo z polypropylenu v systému HT Plus od výrobce Osmo. Potrubí odolává vysokým teplotám až 90°C. Kromě připojovacího potrubí dřezu a výlevky ze stoupacího potrubí číslo 3., která jsou vedena v drážce ve stěně, jsou veškerá připojovací potrubí jednotlivých spotřebičů vedena v předstěnách zhotovených k tomuto účelu. Všechny zařizovací předměty jsou vybaveny zápachovými uzávěrami, přes které jsou napojeny. Ve většině případů jsou uzávěry součástí zařizovacího předmětu, ale mohou být i samostatně (viz. Tabulka č 1. zařizovacích předmětů kanalizace)

6.4 Výpis zařizovacích předmětů

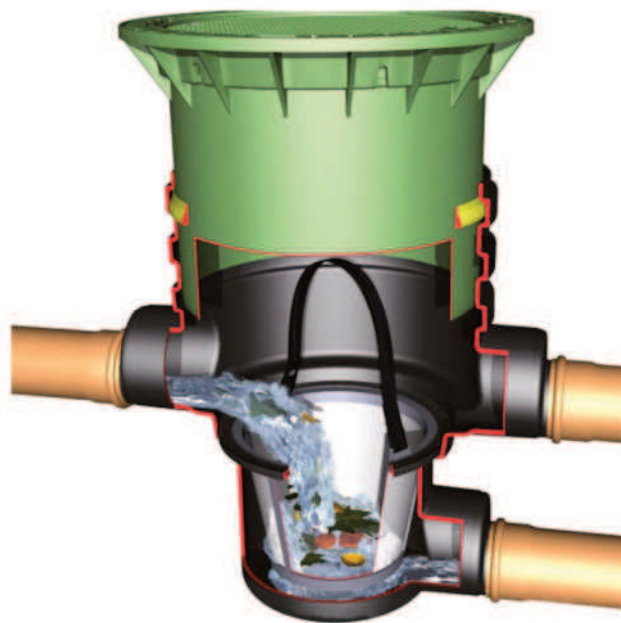
Ozn.	Zařizovací předmět	Typ, výrobce, rozměry	zápachová uzávěra
U	umyvadlo	Jika, MIO 810711, 500x420x170	ALCAPLAST A41
UM	umývátko	JIKA, Lyra Plus 815381 400x310x150	ALCAPSST A431
WC	závěsný klozet	závěsný systém Jika, včetně keramiky 8.9565.2	
S	sprchový kout	Jika Ravenna sprchová vanička 900x900x110	A491CR
AP	automatická pračka	Indezit win 102 (ex)	ALCAPLAST APS2
D	dřez	Dřez Franke Galassia GAX, 100x500x190	ALCAPLAST A441
M	myčka	Indezit DSG 051 EU	ALCAPLAST APS2
VP	podlahová vpust'	Alcaplast, APV31 105x105/75	Je součástí vpusti
VYL	VÝLEVKA	DITURVIT, 400x435x510mm	JE SOUČÁST VÝLEVKY

Tabulka 1 - výpis zařizovacích předmětů kanalizace

6.5 Revizní šachty

Ve splaškovém kanalizačním systému jsou navrženy a použity celkem dva typy revizních šachet. Obě šachty jsou typ Tegra firmy WAVIN. Jsou zhotovené ze zvlněné roury. Nahoře jsou opatřeny plastovým poklopem a dole šachtovým dnem. První z nich, označená ve výkresu RŠ1. Revizní šachta 1 má oboustranný přítok 90° a průměr 600mm. Slouží jako hlavní revizní šachta kanalizace, a zároveň bod, kde se vnitřní kanalizace, napojuje na kanalizační přípojku. Druhá šachta je označena jako RŠ2, má průměr 400mm a slouží jako čistící a revizní šachta při napojení na veřejnou kanalizační stoku.

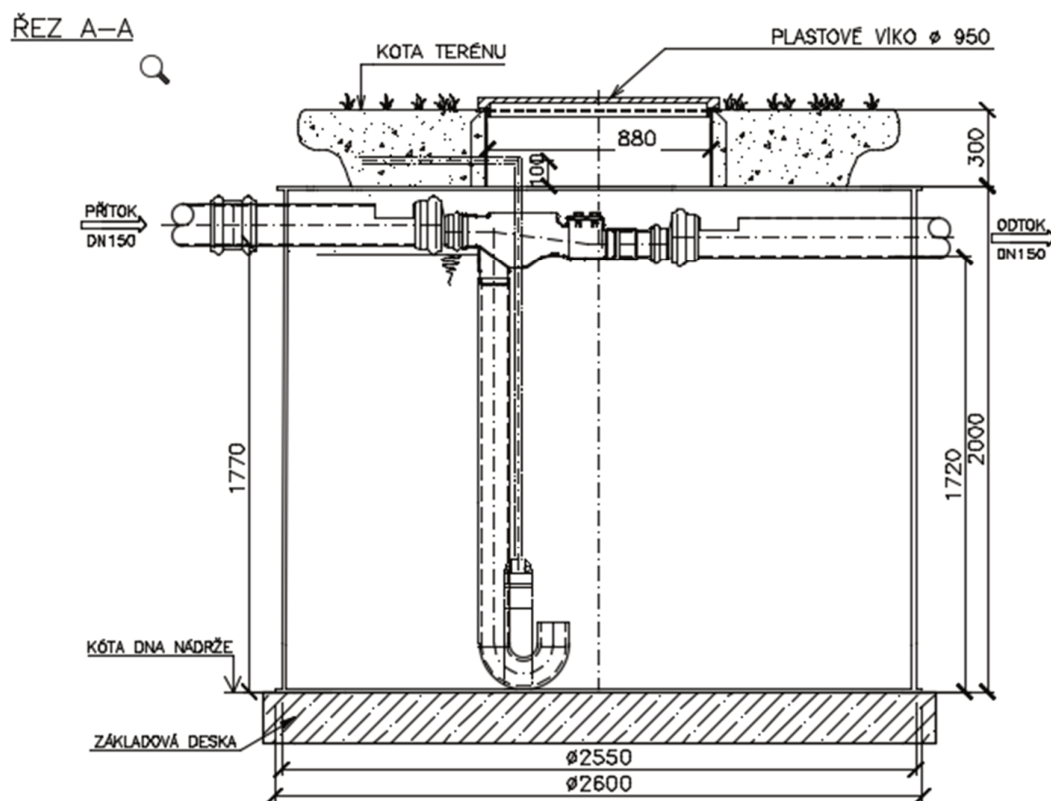
Třetí šachta vyskytující se v projektu je šachta označená jako FŠ. Jedná se o Filtrační šachtu výrobce Nicoll. Šachta slouží jako filtr na hrubé nečistoty před vpouštěním dešťových vod do zasakovacího zařízení. Šachta má oboustranný přítok 90° a má průměr 400mm.



Obrázek 4 - Filtrační šachta NICOLL, DN400

6.6 Dešťová kanalizace

Dešťová voda dopadající na objekt je z ploché střechy svedena pomocí dvou vpustí o průměru 100mm do vnitřní dešťové kanalizace objektu. Potrubí dešťové kanalizace je provedeno z polypropylenového potrubí systému HT Osma. Z vnitřní dešťové kanalizace je svodným potrubím přiváděna do akumulční nádrže AS-rewa ECO 5 o objemu 4,7m³ od firmy Asio. Tato nádrž slouží pro zachycování dešťových vod dopadajících na objekt a jejich následné zpracování. Nádrž AS-Rewa je vybavena filtrem, který zbaví dešťové vody hrubých nečistot. Z nádrže se dešťová voda přečerpá pomocí řídicího systému AS- Rainmaster Eco [20], a je rozvedena dále do objektu, kde se použije pro praní prádla a splachování WC. Celý systém je detailně zachycen schématem ve výkresu číslo 6. Přebytečné dešťové vody v nádrži, poté pomocí přepadu odtékají potrubím KGEM DN 150 do filtrační šachty FŠ, která slouží jako filtr nečistot před vpouštěním dešťových vod do zasakovacího zařízení. Šachta má oboustranný přítok 90° a má průměr 400mm. Z Filtrační šachty voda natéká do zasakovacího zařízení.



Obrázek 5- Řez akumulční nádrží AS-REWA

6.7 Zsakovací zařízení

Z důvodu nutnosti návrhu řešení následného zpracování dešťových vod pro případ nadbytečného množství bylo z důvodu vhodných podmínek místní zeminy zvoleno řešení zásaku. Navrhují tedy vsakovací zařízení formou vsakovacích bloků Ecobloc Inspect na srážkovou vodu od firmy Nicoll. Bloky jsou složeny z těl bloků, dna, dvou zakončení bloků, spojkami a odvětrávací hlavicí. Rozměry každého bloku jsou 80 x 80 x 32 cm (délka x šířka x výška). Celkem bylo navrženo 19ks. Bloky budou uloženy v jedné úrovni v hloubce 1,25m pod úrovní terénu. bloky se nachází v dobře propustné zemině. Nad vsakovacím zařízením bude zřízená kontrolní šachta (ve výkrese označená jako OH), která slouží pro možnou opravu, revizi, či čištění bloků.

Vsakovací zařízení bylo navrženo v souladu s normou ČSN 75 9010[13]. Podrobnější návrh zásaku viz. Příloha číslo 6. Návrh vsakovacího zařízení pro dešťové vody.

6.8 Uvedení do provozu

Kanalizace bytového domu může být zprovozněna po úspěšně provedených zkouškách, které stanovuje norma. Zkoušky se provádí z důvodu kontroly správnosti provedení dodavatelem a případných odstranění závad. Zkouška kanalizace se provádí dle normy ČSN 756760, která stanovuje tři kroky kontroly. Provedení prvních dvou kroků je povinné. Třetí krok je dobrovolný. První krok spočívá v očním prohledání všech spojů, spádů, a taky neporušenost potrubí. Druhým krokem je vodotěsní zkouška svodného potrubí. K zasypání stavebních rýh může dojít až po úspěšném splnění druhého kroku. Třetím krokem je zkouška plynotěsnosti přípojovacího, odpadního i větracího potrubí. Jestliže kanalizace nevykazuje žádné vady ani poruchy či nedodělky, může být zkouška vyhodnocena jako úspěšná. Každou provedenou zkoušku je potřeba zapsat do stavebního deníku bez ohledu na výsledek zkoušky.

6.9 Výkresová část kanalizace

Výkres č.	měřítko
3.1 Kanalizace – PP	1:50
3.2 Kanalizace – Rozvinuté řezy - svodné potrubí	1:50
3.3 Kanalizace – 1.NP	1:50
3.4 Kanalizace – 2.NP	1:50
3.5 Kanalizace – 3.NP	1:50
3.6 Kanalizace – Odpadní a přípojovací potrubí	1:50
6.0 schéma zařízení na využívání dešťové vody	-

6.10 Výpočet a dimenzování

Dimenzování vnitřní kanalizace viz příloha č.8

Dimenzování dešťové kanalizace viz příloha č. 7

7 Technická zpráva – vodovod (D.1.4.)

7.1 Popis objektu

Bytový dům s provozovnamy má obdélníkový tvar o rozměrech 10,6x22m. Jedná se o jednoduchý, ale přesto moderní a reprezentativní architektonický objekt. Při jeho návrhu bylo počítáno s celkovým počtem 26 uživatelů. Z tohoto počtu bylo počítáno s 16ti trvalými obyvateli bytového domu a 10 zaměstnanci provozoven květinářství a cestovní agentury včetně případných zákazníků. Výše uvedené počty byly započítány při návrhu potřeby teplé vody (viz příloha č. 5), ze které vzešla celková denní potřeba teplé vody $0,783\text{m}^3$. Budova bude napojena vodovodní přípojkou na veřejný vodovod, ze kterého bude odebírat pitnou vodu.

7.2 Popis technického řešení

Řešený objekt bude vybaven solárním systémem pro ohřev teplé vody, který bude sloužit jako hlavní zdroj přípravy teplé vody. Dalším zdrojem pro přípravu teplé vody bude plynový kondenzační kotel Vitodens 100W [17] o výkonu 4,5-35 kW od firmy Viessmann, který je vhodný právě pro kombinaci se solárním ohřevem. Solární ohřev bude pokrývat zhruba 61% celkové potřeby tepla na ohřev vody. V objektu je navržen zásobník teplé vody Vitocell 100 E, který má objem 400 l. Z tohoto zásobníku je voda rozvedena do celého objektu. Do zásobníku bude také napojena zpáteční trasa cirkulace teplé vody, která bude zajišťovat požadovanou teplotu teplé vody v odběrových místech. Podrobný návrh solární soustavy viz. Příloha č. 13. Podrobný návrh cirkulačního potrubí viz. Příloha č. 10 a výkresová dokumentace vnitřního vodovodu.

7.3 Popis zařizovacích předmětů

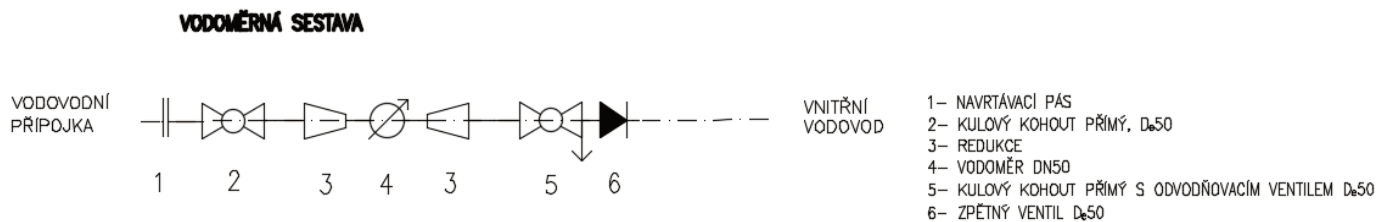
Ozn.	Zařizovací předmět	Typ, výrobce, rozměry	Výtoková armatura
U	umyvadlo	Jika, MIO 810711, 500x420x170	Stojánková baterie směšovací
UM	umývatko	JIKA, Lyra Plus 815381 400x310x150	Stojánková baterie směšovací
WC	závěsný klozet	závěsný systém Jika, včetně keramiky 8.9565.2	Nádržkový splachovač
S	sprchový kout	Jika Ravenna sprchová vanička 900x900x110	Sprchová směšovací baterie
AP	automatická pračka	Indezit win 102 (ex)	-
D	dřez	Dřez Franke Galassia GAX, 100x500x190	Stojánková směšovací baterie
M	myčka	Indezit DSG 051 EU	-
ZOV	Zásobníkový ohřívač	Vitocell 100-E SVP firmy Viessmann, objem 400l	-
VYL	VÝLEVKA	DITURVIT, 400x435x510mm	Nádržkový splachovač + směšovací baterie

Tabulka 2 - zařizovací předměty vodovod

7.4 Připojení na technickou infrastrukturu

Novostavba bytového domu bude připojena na síť veřejného vodovodu na ulici Studentská. Napojení bude provedeno pomocí navrtávacího pásu HAWLE a šoupátka se zapojovací tvarovkou pro připojení potrubí HDPE 10 SDR 63x10,5. Přípojka začíná za vodoměrnou šachtou vodovodu s vodoměrnou sestavou 4,45m jižně od obvodové stěny objektu a má délku 20,3m. Sklon vodovodní přípojky je 0,3% směrem k veřejnému vodovodu. Na úrovni terénu bude navrtávací pás ukončen domovním litinovým poklopem. Přesněji bude použito boční navrtávání zavodněného stávajícího potrubí veřejné vodovodní sítě. Stávající veřejná vodovodní síť probíhá v hloubce 1,6-2,0 m a vede pod místní komunikací na ulici Studentská. Provozovatel vodovodní sítě sdělil, že tlak, který je v místě napojení na vodovodní síť je 0,4Mpa. Vodovodní přípojka je navržena z potrubí HDPE 100 SDR 63x10,5. Její uložení bude do zhutněného pískového lože v hloubce cca 1,6m pod úrovní terénu. V blízké přítomnosti potrubí bude položen signalizační vodič tl. 6mm, který v případě kopání zabrání poškození potrubí přípojky. Dalším ochranným prvkem bude vizuální ochrana formou reflexní výstražné fólie. Ta bude umístěna 200mm nad vrchní hranu potrubí v šířce 300mm. Vodovodní přípojka končí VŠV (vodoměrná šachta vodovodu). Jedná se o vodoměrnou šachtu firmy Gonap, konkrétně typ VŠ 10. Šachta má průměr 700mm a je umístěna na pozemku bytového domu ve vzdálenosti 4,45m jižně od obvodové stěny objektu. Vodoměrná šachta je vybavena vodoměrem Elster M100 ARTIST MNR DN 50, kulovým

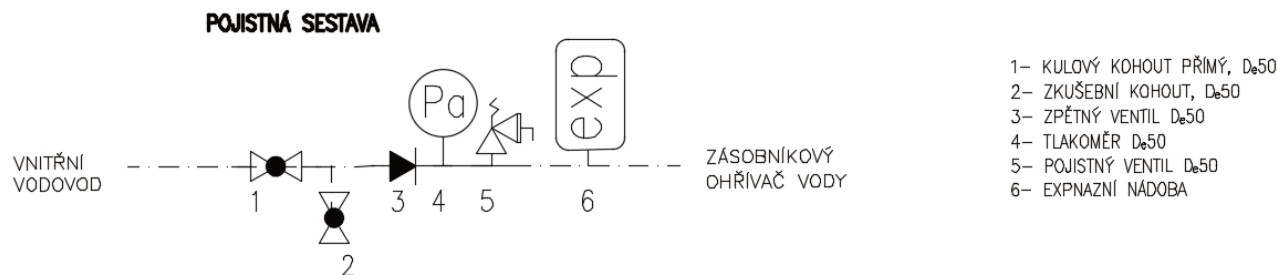
kohoutem, redukcemi, kulovým kohoutem s odvodňovacím ventilem a zpětným ventilem (viz obrázek č. 6 a projektová dokumentace)



Obrázek 6 - Vodoměrná sestava

7.5 Vnitřní vodovod

Potrubí vnitřního vodovodu o dimenzi DN 63 prochází do objektu, konkrétně do technické místnosti, suterénní stěnou v chrániče, která chrání potrubí, a zároveň mu umožňuje dilataci v případě pohybu konstrukcí. Potrubí vnitřního vodovodu je navrženo v systému PPR PN20 od firmy Wavin Ekoplastik. Vodovodní potrubí je následně rozvětveno do celého objektu. V objektu se nachází rozvod studené, teplé a cirkulační vody, dále rozvod užitkové vody, a v poslední řadě požární vodovod. Veškeré dimenze potrubí jsou označeny ve výkresové části projektu. Potrubí vnitřního vodovodu je v suterénu vedeno pod stropní konstrukcí, v nadzemních podlažích je ale primárně vedeno v podlaze, v některých případech v drážce ve zdivu, nebo v předstěnách. Stoupací potrubí vnitřního vodovodu jsou vedena v k tomu určených instalačních šachtách. Při přechodu do následujícího podlaží je taktéž opatřeno chráničkou. Veškeré tyto informace jsou detailně poznačeny ve výkresové dokumentaci na výkresech 2.1 -2.5. Všechna potrubí budou opatřena tepelnou izolací. Podrobný popis izolací jednotlivých dimenzí potrubí je rozepsán v příloze č. 10 Návrh tloušťky izolace potrubí vnitřního vodovodu. V technické místnosti bude hlavní rozvod studené vody napojen na zásobník s funkcí ohříváče vody [19]. Před tímto zásobníkem bude umístěna pojistná sestava (viz obrázek č. 7)



Obrázek 7 - Pojistná sestava vnitřního vodovodu

7.6 Příprava teplé vody

Na přípravě teplé vody se podílí dva zdroje. Jeden z nich (primární) je solární ohřev, pomocí kterého bude ohřátá voda akumulována v zásobníku, ze které bude rozváděna do objektu. Dalším zdrojem bude kondenzační kotel, který bude vodu v zásobníku dohřívat. V objektu bude také zajištěna cirkulace teplé vody, která zajistí požadovanou teplotu teplé vody u výtokových armatur. Podrobnější informace k přípravě teplé vody viz kapitola 8.

7.7 Výpočet a dimenzování vnitřního vodovodu

Dimenzování vnitřního vodovodu studené, teplé vody a požárního potrubí viz příloha č.11

Dimenzování vnitřního vodovodu cirkulačního potrubí viz příloha č.10

7.8 Zásady bezpečného provozu včetně ochrany osob, zvířat a majetku

Veškeré rozvody vnitřního vodovodu budou vyrobeny z certifikovaných a kvalitních plastů, které jsou zdravotně nezávadné. V navrženém potrubí nejsou žádná slepá ramena. Z bezpečnostních důvodů se přesto doporučuje ochrana proti bakteriím Legionelly nebo jiným škůdcům. Ochranou je ohřívání vody v pravidelných intervalech na minimálně 70°C po dobu alespoň jedné hodiny. Tento proces ochrany se doporučuje provádět alespoň 1x měsíčně. Ohřívání by mělo probíhat v nočních hodinách, kdy by mělo být zajištěno že nedojde k popálení osob. Předtím, než se vodovod uvede zpět do provozu, musí se minimálně 3x propláchnout. První propláchnutí je pouze vodou, při druhém propláchnutí musí být do vody

přidána desinfekce, která definitivně odstraní případné zbytky nečistot. Propláchnutá voda se vypustí na nejvzdálenější výtokové armatuře, což je umyvadlo v 3.NP. Po těchto propláších se provede kontrola veškerých zařízení, armatur a ventilů. Při běžném provozu vodovodu bude vodovod pod stálým tlakem. Tento tlak ani teplota nesmí nikdy překročit maximální doporučené hodnoty. Kontrola vnitřního vodovodu by se měla provádět v intervalu 1x za rok.

7.9 Ochrana proti hluku a vibracím

Potrubí jsou navrženy v optimálních dimenzích, tudíž kapalina protéká přípustnou rychlostí, a nevzniká tak nežádoucí hluk. Dále je potrubí zaizolováno, což také přispívá k tlumení hluku. Stoupací potrubí jsou situována v neobytných prostorách.

7.10 Popis požadovaných zkoušek vnitřního vodovodu

V závěru realizačních prací se rozvody podrobí důkladné prohlídce. Zkoušky jsou rozděleny do třech kroků. Prvním krokem je důkladná vizuální prohlídka potrubí. Při této prohlídce je kladen důraz především na dodržení zásad podle projektové dokumentace, dle norem v souladu s hygienickými předpisy. Veškeré zjištěné vady je potřeba odstranit před začátkem tlakové zkoušky vodovodu.

Druhým krokem je tlaková zkouška potrubí. Zkouška se provádí buďto suchým vzduchem, nebo vodou. Během průběhu této zkoušky musí být všechny části potrubí utěsněny. Tato zkouška se provádí vždy, ještě před montážní zásobníkového ohříváče, [19] ventilů, armatur a dalších zařízení. Před začátkem zkoušky se potrubí propláchne a odvzdušní. Pokud jsou podmínky splněny, může tlaková zkouška potrubí začít. Potrubí se napustí vodou se zkušebním přetlakem 1,5x vyšší, než bude tlak z hlavní vodovodní sítě. Tento navýšený přetlak se nechá působit 12 hodin. Po 12ti hodinách se provede vizuální kontrola rozvodů a spojů.

Třetí krok je konečná tlaková zkouška. Ta se provádí vždy vodou na potrubí, které ještě není zaizolováno. Zkouška se provádí až po instalaci všech výtokových a pojistných armatur, zásobníkového ohříváče a jiných zařízení. Při zkoušce se postupuje tak, že se potrubí naplní vodou a odvzdušní se. Pak se potrubí ponechá s provozním přetlakem minimálně 24 hodin ustálit. Po 24 hodinách se vodovodní potrubí uzavře a odečte se hodnota aktuálního přetlaku. Měřený přetlak nesmí po dobu jedné hodiny od začátku zkoušky klesnout o více jak 20kPa. Měření změny tlaku se provádí tlakoměrem, který má přesnost alespoň 0,02 MPa.

Pokud by byl naměřený pokles přetlaku větší než 20 kP/a, musí se zjistit příčina poklesu a následně odstranit. Poté zkouška proběhne znovu. Veškeré zkoušky, které budou prováděny budou pod dozorem odborného dohledu dle normy ČSN 75 5409. Všechny zkoušky musí být zapsány bez ohledu na výsledek ve stavebním deníku.

7.11 Výkresová část

Číslo výkresu	měřítko
2.1 Vodovod 1.PP	1:50
2.2 Vodovod 1.NP	1:50
2.3 Vodovod 2.NP	1:50
2.4 Vodovod 3.NP	1:50
2.5 Vodovod – axonometrie	1:50

8 Technická zpráva solárního systému k přípravě teplé vody

8.1 Úvod

Z důvodu nevyhnutelnému vyčerpání fosilních zásob je v současné době potřeba zapojovat v co jak největší míře alternativní zdroje energií. Za alternativní obnovitelný zdroj energie se považuje i sluneční energie. Právě solární ohřev teplé vody je dnes ekonomického hlediska jednoznačně nejlepším způsobem jejího využití. Solární kolektory jsou zařízení, která dokážou pohlcovat sluneční záření a přeměňovat jej na tepelnou energii. Tato vzniklá tepelná energie bude následně předána teplonosné látce protékající solárním kolektorem.

8.2 Popis solárního systému

Řešený objekt využívá solárního systému panelů [18] pro přípravu teplé vody, které jsou umístěné na ploché střeše, směřují na jih a mají sklon 45°. Schéma zapojení solárního systému viz výkres číslo 5.0.

8.3 Potřeba tepla

Potřeba tepla pro přípravu teplé vody byla vypočtena na 22 4173 kWh/rok, přičemž využitelný zisk solárního systému je 13 766 kWh/rok, což činí solární podíl přibližně 61%. Tato hodnota potřeby tepla reaguje na výkyvy potřeby teplé vody v letních měsících, kdy uživatelé snižují potřebu teplé vody.

8.4 Solární kolektory

V řešeném objektu byly navrženy kolektory Viessmann Vitosol 200FM, typ SH2F. Jedná se o vysoce výkonné ploché kolektory s absorpční plochou 2,3m². Kolektory jsou vybaveny funkcí ThermProtect, která je chrání před přehříváním. Při teplotě přibližně 75°C a výše se mění krystalová struktura absorpční vrstvy. Zvyšuje se tak několikanásobně procento odraženého záření a zabrání se tak tvorbě páry v solárním okruhu.

Kolektory jsou tvořeny obvodovým hliníkovým rámem, který zaručuje trvalou těsnost a vysokou stabilitu kolektorů. Celkem je v solárním systému navrženo 9 panelů. Kolektory jsou situovány na jižní stranu a mají sklon 45°. [18]

Prostup potrubí přes střechu bude realizován podle podrobného návrhu výrobce střešní krytiny gumovou násadou, která se nasune na potrubí. Podrobný návrh výpočtu solárních kolektorů viz. příloha č. 13.

8.5 Akumulační zásobník

Do řešeného objektu byl navržen akumulční zásobník Vitocell 100-E typ SVP o objemu 400 litrů. Zásobník je vhodný pro více zdrojů tepla, v případě řešeného objektu (plynový kondenzační kotel[17] + solární kolektory). Zásobník slouží k uchování nashromážděné teplé vody pro využití v době její největší potřeby. Ve spodní části zásobníku je napojen solární

okruh, který je prioritní. V případě větší potřeby vody bude do zásobníku napojen také druhý zdroj ohřevu – kondenzační kotel Vitodens 100W [17], o výkonu 4,6-35 kW. Vnitřní nádoba zásobníku je tvořena speciálním ocelovým plechem, který je chráněn smaltem proti korozi Ceraprotect. Výhodou zásobníku je rychlá příprava teplé vody, přesná kontrola teploty vody, a z důvodu izolaci celého zásobníku také velmi nízké tepelné ztráty.

8.6 Potrubí solárního systému

Potrubí vedoucí mezi solárními panely [18] a zásobníkem teplé vody budou z měděné a bude mít průměr 30x1,5 (průměr x tl. stěny). Potrubí bude po celém obvodu izolováno izolací tloušťky 30mm. Potrubí bude vedeno instalačními šachtami na chodbách v místnostech 1.02, 2.02 a 3.02. Potrubí bude při prostupu střešní konstrukcí opatřeno chráničkou proti mechanickému poškození a povětrnostním vlivům.

8.7 Oběhové čerpadlo a bezpečnostní prvky

Správný oběh solární kapaliny v okruhu, která má bod tuhnutí -37°C , bude zajištěn čerpadlovou jednotkou dodávanou zároveň s kolektory. Čerpadlová jednotka je vybavena čerpadlem, průtokoměrem, tlakoměrem, teploměry na vstupní a výstupní větví, vypouštěcím ventilem, pojistným ventilem a přívzdušňovací armaturou. Solární sestava bude také vybavena expanzní nádobou pro solární systémy. Bližší informace viz. projektová dokumentace.

8.8 Popis měření a regulace

Regulace solárního systému bude probíhat plně automaticky díky stanici Solar-Divicon, která je předinstalována na akumulacním zásobníku. Regulace funguje na dvoučidlovém principu, kdy vyhodnotí nastavenou teplotní diferenci mezi kolektory a zásobníkem vody. Na základě získaných informací funguje chod oběhového čerpadla, a také ochranná funkce ThermProtect, která chrání systém před přehřátím. Uživatel má také možnost sledovat teplotu na kolektorech.

8.9 Příprava před uvedením do provozu

Do plnicí stanice se nalije dostatečné množství nemrznoucí teplotnosné kapaliny, čerpadlo se uvede do provozu a systém se naplní. Celý systém touto kapalinou propláchneme

po dobu nejméně 15 minut. Tímto se dokonale odstraní nečistoty v potrubním systému a taky vzduch. Proplachování se nesmí provádět vodou z důvodu poškození potrubí mrazem v případě nedostatečného odstranění vody z potrubí.

Systém se odvzdušní při běžícím čerpadle tak, že se zvýší tlak na 5bar a následně se zavře napouštěcí ventil, vypne plnicí čerpadlo a otevře se regulační šroub na průtokoměru. Oběhové čerpadlo se nastaví na nejvyšší stupeň a několikrát se restartuje, tím se systém odvzdušní. Dalším krokem uvedení do provozu je zkouška těsnosti. Zkouška těsnosti se provádí při tlaku 5 bar. Solární systém se musí nechat pod tlakem minimálně 2 hodiny. Poté se prohlédnou veškerá potrubí, spoje a armatury. Zkouška je považována za úspěšnou v případě, že se neobjeví žádné netěsnosti či pokles tlaku v soustavě. Zkouška se zapíše do stavebního deníku.

9 Závěr

Cíl diplomové práce spočíval v návrhu a vypracování projektu novostavby bytového domu s provozem v přízemí. Diplomová práce by se dala rozdělit na tři hlavní části.

V První části diplomové práce jsem se soustředil na vytvoření kompaktního dispozičního návrhu zadaného objektu a vypracování prováděcí projektové dokumentace z pohledu pozemního stavitelství. Navržená dispozice bude vyhovovat účelu budovy, a to z hlediska komfortu uživatelů, ale zároveň respektuje příslušné normy a nařízení.

Druhá část se věnovala technickým zařízením budovy, konkrétně návrhu kanalizace a vodovodu. V rámci kanalizace byly vyřešeny veškeré svody, připojovací potrubí, odpadní a větrací potrubí, ale také sběr dešťové vody dopadající na objekt a její zpětné využití v objektu. Byl také proveden návrh zasakovacího zařízení, které se postará o eliminaci přebytečných dešťových vod způsobem šetrným k životnímu prostředí.

V rámci vnitřního vodovodu byly navrženy jednotlivé rozvody studené, teplé a cirkulační vody, ale také rozvody vody užitkové, která bude v objektu používána na splachování a praní prádla. Do objektu byl také zakomponován rozvod požárního potrubí.

V rámci zadání diplomové práce bylo také zadáno vypracování návrhu solárního systému pro přípravu teplé vody. Touto problematikou jsem se zabýval ve třetí části. Do objektu bylo navrženo celkem devět solárních panelů, které budou sloužit jako primární ohřev pro teplou

vodu v objektu. Zároveň byl pro případ větších odběrů, respektive menších solárních zisků navržen druhý zdroj tepla ve formě plynového kondenzačního kotle.

Účelem této diplomové práce bylo mimo jiné poukázat na atraktivitu alternativních zdrojů. Z důvodu nevyhnutelnému vyčerpání fosilních zásob je v současné době potřeba alternativní zdroje používat v co jak největší míře. Právě solární ohřev teplé vody je dnes ekonomického hlediska jednoznačně nejlepším způsobem jejího využití.

Tato práce byla vypracována v souladu s požadavky stanovenými v zadání.

10 Seznam použitých zdrojů a literatury

- [1] ČSN 73 4130. *Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2010.
- [2] Stavební zákon č. 183/2006 Sb. O územním plánování a stavebním řádu
- [3] vyhláška č. 398/2009 Sb. *O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb*. Praha: Český normalizační institut, 2009
- [4] ČSN 73 0540–2 *Tepelná ochrana budov, část 2: Požadavky*, Praha: Český normalizační institut, 2011
- [5] ČSN 75 7670 – *Vnitřní kanalizace*. Praha: Český normalizační institut, 2014
- [6] ČSN EN 12056 – 2: *Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Část 2: Odvádění splaškových odpadních vod – Navrhování a výpočet*, Praha: Český normalizační institut, 2001
- [7] ČSN EN 12056 – 2: *Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech – Navrhování a výpočet*. Praha: Český normalizační institut 2001
- [8] *Náhled do katastru nemovitostí* [Online]. 2004-2018 [cit. 2018-10-11.] Dostupné z: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz/>

- [9] Vyhláška č. 268/2009 Sb.: *O obecných požadavcích na stavbu*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2009
- [10] ČSN 06 0320. *Tepelné soustavy v budovách – příprava teplé vody - Navrhování a projektování*. Praha: Český normalizační institut, 2006.
- [11] ČSN 73 0580, *Denní osvětlení budov, část 1 – základní požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2007
- [12] ČSN 73 0532 *Akustika – ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků*: Praha: Český normalizační institut, 2010
- [13] ČSN 75 9010 - *Vsakovací zařízení srážkových vod*. Praha: Český normalizační institut, 2012.
- [14] Aplikace portálu tzb-info.cz – *tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu*. [online]. 2018 [cit. 2018-11-27]. Dostupná z: <https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/44-tepelna-ztrata-potrubi-s-izolaci-kruhoveho-prurezu>
- [15] ČSN 75 5455 – *výpočet vnitřních vodovodů*,. Praha: Český normalizační institut, 2014.
- [16] *DEKsoft: Stavební fyzika* [online]. 2018 [cit. 2018-11-27]. Dostupné z: <https://deksoft.eu/>
- [17] *Plynový kondenzační kotel Vitodens 100-W* [online]. 2018 [cit. 2018-11-27]. Dostupné z: <https://www.viessmann.cz/cs/obytne-budovy/plynove-kotle/plynove-kondenzacni-kotle/vitodens-100w>
- [18] *solární panely Vitosol 200-FM*. [online]. 2018 [cit. 2018-11-27]. Dostupné z: <https://www.viessmann.cz/cs/obytne-budovy/solarni-systemy/ploche-kolektory/vitosol-200fm.html>

- [19] *Zásobníkový ohřívač teplé vody Vitcell 100-E*. [online]. 2018 [cit. 2018-11-27].
Dostupné z: http://www.reacon.cz/fm/files/dokumenty/viessmann/Zasobnikove_ohrivace_vody_Vitocell.pdf
- [20] *Provozni monitorovací jednotka AS Rainmaster ECO*. [online]. 2018 [cit. 2018-11-27]. Dostupné z: <https://www.asio.cz/cz/as-rainmaster-eco>
- [21] *akumulační nádrž na dešťovou vodu AS Rewa ECO 5*. [online]. 2018 [cit. 2018-11-27]. Dostupné z: <https://www.asio.cz/cz/as-rewa>
- [22] *Nosný systém novostavby, Porotherm*. [online]. 2018 [cit. 2018-11-27]. Dostupné z: <https://www.wienerberger.cz>
- [23] ČSN 75 5455 *Vnitřní vodovody*. Praha: Český normalizační institut, 2013
- [24] Vyhláška č. 428/2001 Sb.: *O vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2001.

11 Seznam příloh

Příloha č.1 - Tepelné vyhodnocení obalových konstrukcí

Příloha č.2 - Energetický štítek obálky budovy

Příloha č.3 – Výpočet schodiště

Příloha č.4 – Bilance splaškových a dešťových vod

Příloha č.5 – Potřeba teplé vody bytového domu

Příloha č.6 – Návrh vsakovacího zařízení pro dešťové vody

Příloha č.7 – Dimenzování dešťové kanalizace

Příloha č.8 – Dimenzování vnitřní kanalizace

Příloha č.9 – Návrh tloušťky izolace potrubí vnitřního vodovodu

Příloha č.10 – Dimenzování cirkulačního potrubí teplé vody a návrh cirkulačního čerpadla

Příloha č.11 – Dimenzování vnitřního vodovodu studené a teplé vody

Příloha č.12 – Návrh vodoměru

Příloha č.13 – Návrh solárního systému pro přípravu teplé vody

Příloha č.14 – Deník konzultací diplomové práce

12 Seznam výkresové dokumentace

Stavební část

Výkres č.	měřítko
1.0 Koordinační situace	1:200
1.1 Základy	1:50
1.2 PP	1:50
1.3 1.NP	1:50
1.4 2NP	1:50
1.5 3NP	1:50
1.6 STROPY NAD 1NP	1:50
1.7 ŘEZ	1:50
1.8 POHLED NA STŘECHU	1:50
1.9 POHLEDY	1:50

Část TZB

Číslo výkresu	měřítko
2.1 Vodovod 1.PP	1:50
2.2 Vodovod 1.NP	1:50
2.3 Vodovod 2.NP	1:50
2.4 Vodovod 3.NP	1:50
2.5 Vodovod – AXONOMETRIE	1:50
3.1 Kanalizace – PP	1:50
3.2 Kanalizace – ROZVINUTÉ ŘEZY - SVODNÉ POTRUBÍ	1:50
3.3 Kanalizace – 1.NP	1:50
3.4 Kanalizace – 2.NP	1:50
3.5 Kanalizace – 3.NP	1:50
3.6 Kanalizace – ODPADNÍ A PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ	1:50
5.0 SHÉMA ZAPOJENÍ SOLÁRNÍHO SYSTÉMU	-
6.0 SCHÉMA ZAŘÍZENÍ NA VYUŽÍVÁNÍ DEŠŤOVÉ VODY	-

13 Seznam obrázků a tabulek

<i>Obrázek 1 - schéma uložení kanalizační přípojky</i>	<i>str. 44</i>
<i>Obrázek 2 - přečerpávací jímka WILO Drainlift box 32/8</i>	<i>str. 45</i>
<i>Obrázek 3 - přívzdušňovací ventil HLN 900, DN 75</i>	<i>str. 46</i>
<i>Obrázek 4 - Filtrační šachta NICOLL, DN400</i>	<i>str. 49</i>
<i>Obrázek 5- Řez akumulární nádrží AS-REWA</i>	<i>str. 50</i>
<i>Obrázek 6 - Vodoměrná sestava</i>	<i>str. 54</i>
<i>Obrázek 7 - Pojistná sestava vnitřního vodovodu</i>	<i>str. 55</i>
<i>Obrázek 8 – půdorys schodišťového prostoru 1</i>	<i>příloha č. 1</i>
<i>Obrázek 9 – řez schodiště</i>	<i>příloha č. 1</i>
<i>Obrázek 10 - Vsakovací bloky Nicoll Ecobloc Inspect</i>	<i>příloha č. 6</i>
<i>Obrázek 11 - cirkulační oběhové čerpadlo Wilo-Yonos PICO</i>	<i>příloha č. 10</i>
<i>Obrázek 12 - charakteristika cirkulačního čerpadla</i>	<i>příloha č. 10</i>

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra Prostředí staveb a TZB

Přílohy

Student:

Bc. Joel Mrózek, VN2TZB01

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra Prostředí staveb a TZB

Příloha č. 1 tepelné vyhodnocení

obalových konstrukcí

Student:

Bc. Joel Mrózek, VN2TZB01

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCE - Dle českých technických norem

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Diplomová práce Bytový dům s provozovnou
Ulice:	Studentská 1125
PSČ:	736 01
Město:	Havířov

Stručný popis budovy

--

Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

--

Identifikační údaje o zpracovateli



Název zpracovatele:	
Ulice:	Zastavěná 1188
PSČ:	735 35
Město zpracovatele:	Horní Suchá

Datum zpracování:	září 2018
-------------------	-----------


Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Tepelná technika 1D
Verze:	3.1.7
Bližší informace na:	www.deksoft.eu



PDL(z)-1: DEKFLOOR 01								
Vnitřní konstrukce:					NE			
Charakter konstrukce:					Podlaha (tepelný tok dolů)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:					ANO (podlaha na terénu)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:								
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu	
-	-	d	λ	λ _{ekv}	c	ρ	μ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]	
1	Keramická dlažba	0,0100	1,010	-	840	2 000	200,0	
2	Tmely pro stavební použití	0,0060	0,220	-	1 300	1 500	1 350,0	
3	penetrace	-	-	-	-	-	-	
4	Beton hutný (2100)	0,0500	1,230	-	1 020	2 100	17,0	
5	DEKSEPAR	0,0002	0,350	-	1 470	1 470	100 000,0	
6	DEKPERIMETER SD 150	0,0800	0,035	-	1 450	52	52,0	
7	ochranná betonová mazanina	0,0600	1,300	-	1 020	2 200	20,0	
8	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0	
9	DEKPRIMER	0,0000	-	-	1 470	1 000	-	
10	Beton hutný (2100)	0,1500	1,230	-	1 020	2 100	17,0	
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.								
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R _{si}	0,25	0,17	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R _{se}	0,00	0,00	m².K/W
Okrajové podmínky:								
Návrhová vnitřní teplota					θ _i	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:					θ _{ai}	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:					φ _i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přirážka:					Δφ _i	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:					θ _e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:					φ _e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):					h	289	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období					θ _{gr}	5	°C	
Návrhová relativní vlhkost zeminy					φ _{gr}	100	%	

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,000	W/(m².K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	2,599	m².K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,385	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,45	W/(m².K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,30	W/(m².K)	
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-1: DEKFLOOR 01 splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				 CSN
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,907	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,605	-	
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	18,6	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	14,1	°C	
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-1: DEKFLOOR 01 splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
Poznámka ke konstrukci:				
-				



STN-4: Obvodová stěna - Nadzemní							
Vnitřní konstrukce:					NE		
Charakter konstrukce:					Stěna (vodorovný tepelný tok)		
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE		
Konstrukce ve styku se zeminou:					NE		
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem		
Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Baumit hlazená omítka	0,0100	0,600	-	1 000	900	20,0
2	Porotherm 50 EKO+ Profi Dryfix	0,5000	0,085	-	1 000	680	5,0
3	Baumit přednástržík	0,0040	0,800	-	850	1 700	22,0
4	Baumit Termo omítka	0,0300	0,090	-	850	420	15,0
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R_{si}	0,25	0,13 $\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R_{se}	0,04	0,04 $\frac{m^2}{K/W}$
Okrajové podmínky:							
Návrhová vnitřní teplota					θ_i	20,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:					θ_{ai}	20,0	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:					ϕ_i	50	%
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:					$\Delta\phi_i$	5	%
Návrhová teplota venkovního vzduchu:					θ_e	-15,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:					ϕ_e	84	%
Nadmořská výška budovy (terénu):					h	289	m.n.m.
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:							
Korekce součinitele prostupu tepla:					ΔU	0,020	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:					R_T	5,680	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:					U	0,176	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:					U_N	0,30	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:					U_{rec}	0,25	W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce STN-4: Obvodová stěna - Nadzemní splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.						

Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				 ČSN
Teplotní faktor vnitřního povrchu:		f_{Rsi}	0,957	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:		$f_{Rsi,N,80}$	0,831	-
Povrchová teplota konstrukce:		θ_{si}	18,5	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:		$\theta_{si,min,80}$	14,1	°C
Hodnocení:	Konstrukce STN-4: Obvodová stěna - Nadzemní splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
Poznámka ke konstrukci:				
-				

STN(z)-5: Obvodová stěna suterén									
Vnitřní konstrukce:						NE			
Charakter konstrukce:						Stěna (vodorovný tepelný tok)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:						ANO (stěna suterénu)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Baumit hlazená omítka	0,0100	0,600	-	1 000	900	20,0		
2	Porotherm 50 EKO+ Profi Dryfix	0,5000	0,085	-	1 000	680	5,0		
3	SBS modifikovaný asfaltový pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0		
4	HDPE nopová fólie - s mechanickou perforací	0,0200	0,350	-	1 800	980	20 000,0		
5	Deska z orientovaných plochých třísek - OSB	0,0100	0,150	-	1 580	630	40,0		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,13	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,00	0,00	$\frac{m^2}{K/W}$
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ_i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ_e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	289	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období						θ_{gr}	5	°C	
Návrhová relativní vlhkost zeminy						φ_{gr}	100	%	

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,020	W/(m².K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	5,494	m².K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,182	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,85	W/(m².K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,60	W/(m².K)	
Hodnocení:	Konstrukce STN(z)-5: Obvodová stěna suterén splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,955	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,605	-	
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	19,3	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	14,1	°C	
Hodnocení:	Konstrukce STN(z)-5: Obvodová stěna suterén splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
Poznámka ke konstrukci:				
-				

STR-6: Střecha									
Vnitřní konstrukce:						NE			
Charakter konstrukce:						Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:						NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Omítka vápenocementová štuková	0,0020	0,495	-	900	1 275	20,0		
2	Omítka vápenocementová jádrová	0,0150	0,990	-	790	2 000	19,0		
3	adhézní můstek Weber. Dur. rohoz	0,0000	0,000	-	1 470	1 000	0,0		
4	HELUZ MIAKO 500 - 190/60 - 250	0,2500	0,589	-	1 000	1 060	19,0		
5	Asfaltový nátěr	0,0010	0,210	-	1 470	1 200	1 200,0		
6	GLASTEK 30 STICKER ULTRA	0,0030	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0		
7	Polystyren pěnový, EPS	0,1600	0,038	-	1 270	25	50,0		
8	spádová vrstva EPS (20 - 80mm)	0,0200	0,038	-	1 270	25	50,0		
9	Geotextilie textilie FILTEK 300	0,0000	0,000	-	2 000	0	6,0		
10	Fólie PVC 0,8	0,0010	0,160	-	960	1 400	17 100,0		
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.									
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,10	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,04	0,04	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ_i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ_e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	289	m.n.m.	

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,020	W/(m².K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	4,464	m².K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,224	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,24	W/(m².K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,16	W/(m².K)	
Hodnocení:	Konstrukce STR-6: Střecha splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				 ČSN
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,946	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,831	-	
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	18,1	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	14,1	°C	
Hodnocení:	Konstrukce STR-6: Střecha splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
Poznámka ke konstrukci:				
-				

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra Prostředí staveb a TZB

Příloha č. 2

Energetický štítek obálky budovy

Student:

Bc. Joel Mrózek, VN2TZB01

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Havířov, Studentská 1125/27, 736 01
Katastrální území:	6375565
Parcelní číslo:	400/5
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	leden 2019
Vlastník nebo stavebník:	Pavel Bartošic
Adresa:	Zastavěná 1188/11 735 35 Horní Suchá
IČ:	
Tel./e-mail:	12345687 / -

Návrhové teploty		
Parametr	jednotky	hodnota
Venkovní návrhová teplota v zimním období v místě stavby θ_e	[°C]	-15
Převažující vnitřní návrhová teplota v budově v topném období θ_{im}	[°C]	20

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	2 908,2
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	1 243,6
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,43
Celková energeticky vztažná plocha budovy A_c	[m ²]	943,0

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z1) θ _i = 16 °C	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U _{N,20} [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]
STN-4 1-EXT Obvodová stěna - Nadzemní	488,7	0,30	1,00	146,61	488,7	0,18	1,00	86,01
STR-6 1-EXT Střecha	235,8	0,24	1,00	56,59	235,8	0,22	1,00	52,82
VYP-7 1-EXT Dveře hlavní vchodové 2x2,1	4,2	1,70	1,00	7,14	4,2	1,10	1,00	4,62
VYP-8 1-EXT Okna sever	1,4	1,50	1,00	2,10	1,4	0,75	1,00	1,05
VYP-9 1-EXT Okna jih	26,3	1,50	1,00	39,38	26,3	0,75	1,00	19,69
VYP-10 1-EXT Okna východ	8,7	1,50	1,00	13,05	8,7	0,75	1,00	6,53
VYP-11 1-EXT Okna západ	10,0	1,50	1,00	14,93	10,0	0,75	1,00	7,46
VYP-12 1-EXT Okna sut.sever	27,0	1,50	1,00	40,43	27,0	0,75	1,00	20,21
VYP-13 1-EXT Okna sut.západ	2,1	1,50	1,00	3,15	2,1	0,75	1,00	1,58
VYP-14 1-EXT Okna sut. východ	0,7	1,50	1,00	1,05	0,7	0,75	1,00	0,53
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 804,8		1,00	16,10	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 804,8		1,00	16,10
PDL(z)-1 1-ZEM DEKFLOOR 01	235,8	0,45	0,76	79,41	235,8	0,39	0,83	70,51
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 235,8			4,72	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 235,8			4,72

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

STN(z)-5 1-ZEM Obvodová stěna suterén	203,0	0,85	0,00	-	203,0	0,18	0,00	-
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 203,0$			-	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 203,0$			-
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	1 243,6	-	-	403,83	1 243,6	-	-	270,99
tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$			20,81	$\Sigma \Delta U_{em}$			20,81
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	424,64	-	-	-	291,80
průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma (U_{N,20,j} * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$ nejvýše však: $0,50$ [W/(m²K)] * e $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20}$			požadovaná hodnota 0,34 doporučená hodnota 0,26	$U_{em} = \Sigma (U_j * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$			vypočtená hodnota 0,23 -
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,23 / 0,34 = 0,69				třída B - úsporná			

¹⁾ Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

²⁾ V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přirážkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

³⁾ V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je mimo interval $18^\circ\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ\text{C}$, přenásobí se součinitel prostupu tepla $U_{em,N,20}$ zóny činitelem $e = 16 / (\Theta_{im} - 4)$ dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je v intervalu $18^\circ\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ\text{C}$ je činitel $e = 1,00$. Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně $\Theta_{im} < 8^\circ\text{C}$. V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e = 1,00$. V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci $U_{N,20}$ již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek $U_{N,20}$ na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek $U_{N,20}$ pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny. Stejně tak se požadavek nepřepočítává, pokud alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „stěna/strop mezi prostory s rozdílem do 10°C , resp. do 5°C “. Tento požadavek také není závislý na výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi ne hospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně ne hospodárná

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{im,j}$	Objem zóny V_j	Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,N,j}$
	[°C]	[m³]	[W/(m²K)]
zóna 1 - Bytový dům	16,0	2 908	0,34

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,j}) / \Sigma V_j$)	Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ ($U_{em,N} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,N,j}) / \Sigma V_j$)	klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	splňuje doporučení
Budova celkem	0,23	0,34	třída B - úsporná

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi ne hospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně ne hospodárná

Identifikační údaje osoby, která protokol vypracovala

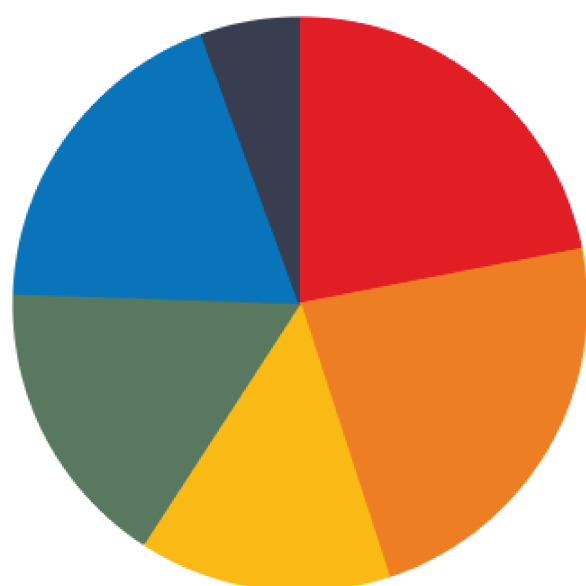
Jméno a příjmení	Bc. Joel Mrózek
Adresa zpracovatele (ulice, popisné číslo, PSČ):	Zastavěná 1188 735 35 Horní Suchá
Podpis zpracovatele protokolu	

Datum vypracování protokolu energetického štítku obálky budovy

Datum vypracování protokolu	září 2018
-----------------------------	-----------

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy:		Bytový dům			Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):		Studentská 1125 736 01, Havířov				
Katastrální území:		6375565				
Parcelní číslo:		400/5				
Celková podlahová plocha $A_c = 943 \text{ [m}^2\text{]}$					stávající	doporučení
<p>CI velmi úsporná</p> <p>0,50</p> <p>0,75</p> <p>1,00</p> <p>1,50</p> <p>2,00</p> <p>2,50</p> <p>mimořádně ne hospodárná</p>					0,69	
KLASIFIKACE					B	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} \text{ [W/(m}^2\text{K)] } U_{em} = H_T/A$					0,23	-
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N} \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$					0,34	-
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,17	0,26	0,34	0,51	0,68	0,85
Platnost štítku do (datum):				26.11.2028 (nebo do změny obálky budovy)		
Jméno a příjmení:				Bc. Joel Mrózek		

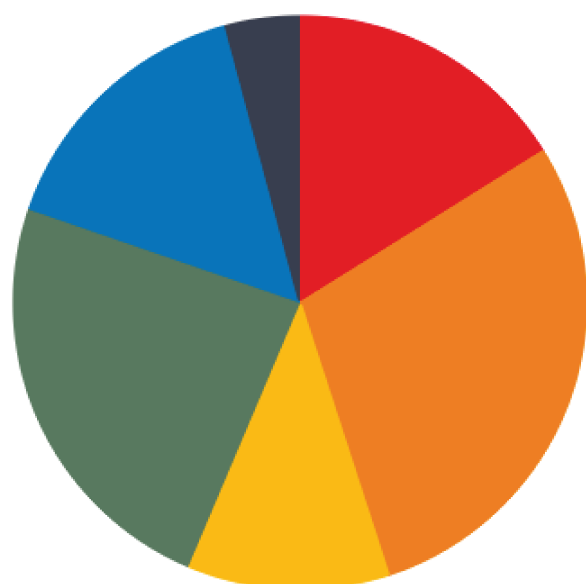
tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro hodnocenou budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 2.53$ kW (21.85 %)
- ztráty - stěny $\phi_{t,STN} = 2.67$ kW (23.04 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_{t,STR} = 1.64$ kW (14.15 %)
- ztráty - výplně $\phi_{t,VYP} = 1.91$ kW (16.51 %)
- ztráty - konstrukce k zemině $\phi_g = 2.19$ kW (18.88 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_{t,\Delta Uem} = 0.65$ kW (5.57 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 16^\circ\text{C}$,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15^\circ\text{C}$,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1 $\phi_{H,nd} = 11,57$ kW

tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro referenční budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 2.53$ kW (16.11 %)
- ztráty - stěny $\phi_{t,STN} = 4.54$ kW (28.96 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_{t,STR} = 1.75$ kW (11.18 %)
- ztráty - výplně $\phi_{t,VYP} = 3.76$ kW (23.95 %)
- ztráty - konstrukce k zemině $\phi_g = 2.46$ kW (15.69 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_{t,\Delta Uem} = 0.65$ kW (4.11 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 16^\circ\text{C}$,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15^\circ\text{C}$,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1 $\phi_{H,nd} = 15,69$ kW

Posouzení součinitele prostupu tepla konstrukcí

Konstrukce (ZÓNA Z1) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=16^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE
PDL(z)-1 Z1-ZEM DEKFLOOR 01	0,39	0,60	ANO	0,40	ANO
STN-4 Z1-EXT Obvodová stěna - Nadzemní	0,18	0,40	ANO	0,33	ANO
STN(z)-5 Z1-ZEM Obvodová stěna suterén	0,18	0,85	ANO	0,60	ANO
STR-6 Z1-EXT Střecha	0,22	0,32	ANO	0,21	NE
VYP-7 Z1-EXT Dveře hlavní vchodové 2x2,1	1,10	2,30	ANO	1,60	ANO
VYP-8 Z1-EXT Okna sever	0,75	2,00	ANO	1,60	ANO
VYP-9 Z1-EXT Okna jih	0,75	2,00	ANO	1,60	ANO
VYP-10 Z1-EXT Okna východ	0,75	2,00	ANO	1,60	ANO
VYP-11 Z1-EXT Okna západ	0,75	2,00	ANO	1,60	ANO
VYP-12 Z1-EXT Okna sut.sever	0,75	2,00	ANO	1,60	ANO
VYP-13 Z1-EXT Okna sut.západ	0,75	2,00	ANO	1,60	ANO
VYP-14 Z1-EXT Okna sut. východ	0,75	2,00	ANO	1,60	ANO

Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	DEKSOFT Energetika
verze	4.3.3
bližší informace	www.deksoft.eu

Identifikační označení protokolu

Identifikační označení protokolu	S1
----------------------------------	----

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra Prostředí staveb a TZB

Příloha č.3

Výpočet schodiště

Student:

Bc. Joel Mrózek, VN2TZB01

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

Výpočet schodiště je proveden dle ČSN 734130 – *Schodiště a šikmé rampy*

[1].

Navrhuji dvouramenné schodiště:

1. Konstrukční výška podlaží

$$k_v = 2940 \text{ mm}$$

2. Výška stupně

$$b_{návrh} = 163 \text{ mm}$$

3. Počet stupňů

$$p = \frac{K_v}{v} = p = \frac{2940}{163} = 18 \quad (1)$$

Volím počet stupňů 18.

4. Výpočet výšky stupně

$$h = \frac{K_v}{n} = 170 \text{ mm} = h = \frac{2940}{18} = 163 \text{ mm} \quad (2)$$

Volím výšku stupně 163 mm

5. Výpočet šířky stupně

$$b = 630 - 2h = 620 - 2 \cdot 170 = 294 \text{ mm} \quad (3)$$

volím šířku stupně 300 mm

rozměr stupně je 300 x 163 mm

6. Výpočet sklonu schodiště

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{b} = \operatorname{tg} \alpha = \frac{163}{300} = 28^{\circ} 31' \rightarrow 25^{\circ} < \alpha = 28^{\circ} 31' < 35^{\circ} \rightarrow \text{VYHOVUJE} \quad (4)$$

7. Výpočet podchodné výšky

$$H_1 = 1500 + \frac{750}{\cos \alpha} = 1500 + \frac{750}{\cos 28,31} = 2351,9 \quad (5)$$

$$H_1 = 2351,9 \text{ mm} > 2100 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

8. Výpočet průchodný výšky

$$H_2 = 750 + 1500 \times \cos \alpha = 750 + 1500 \times \cos 28,31 = 2070,59 \text{ mm} \quad (6)$$

$$H_2 = 2070,59 \text{ mm} > 1950 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

9. Výpočet šířky schodišťového ramene

$$b_{p,min} = 1200 \text{ mm}$$

$$b_{p,min} = 1200 \text{ mm}$$

Volím šířku ramene 1200 mm

10. Výpočet šířky mezipodesty

$$B_{p,min} = b_p$$

$$B_{p,min} = 900 \text{ mm}$$

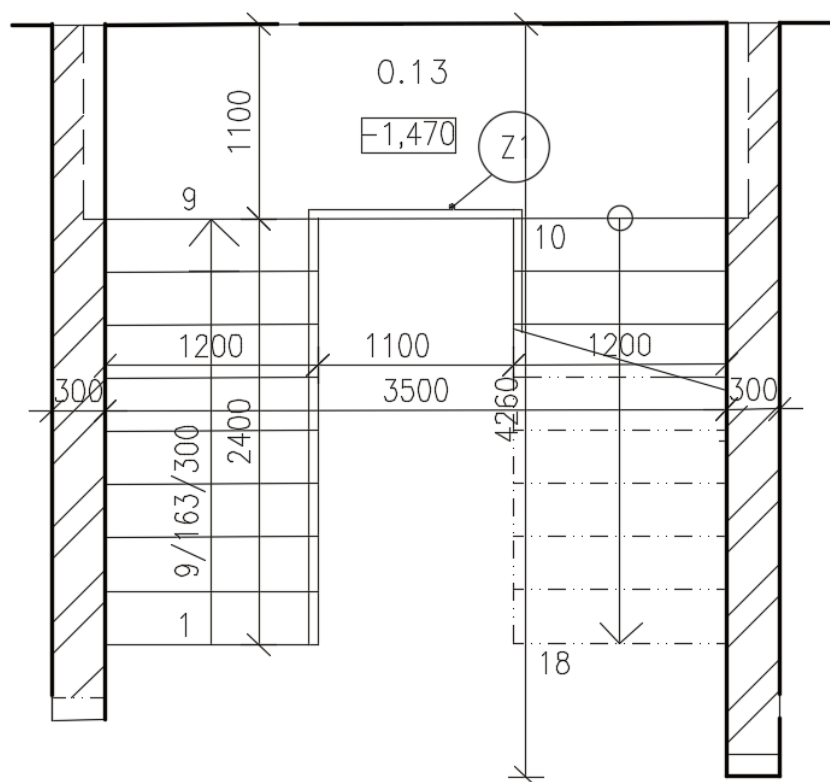
Volím $b_p = 1100 \text{ mm}$

11. Návrh schodišťového zrcadla

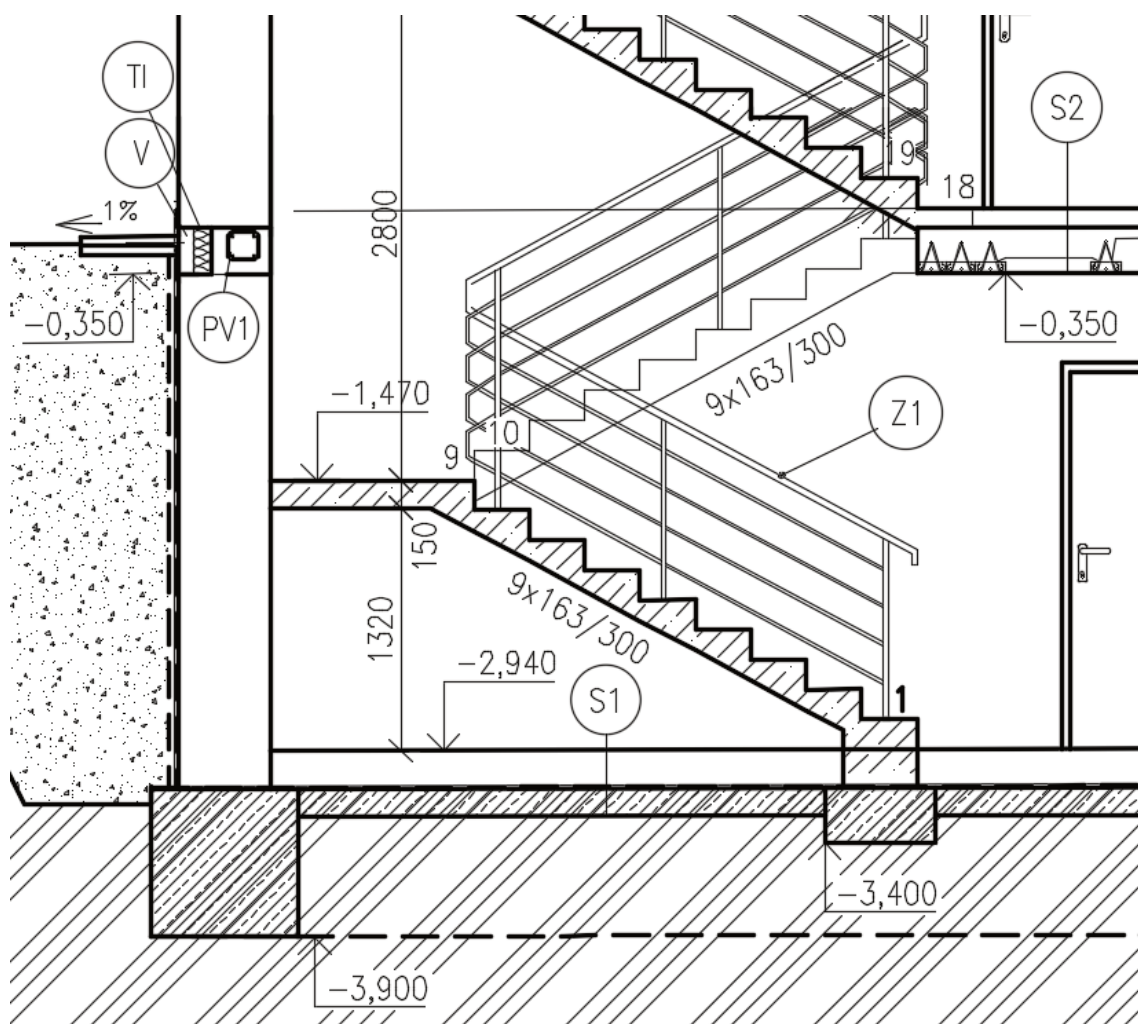
Navrhuji zrcadlo o šířce 1100 mm

12. Velikost schodišťového prostoru

3500 mm x 2000 mm



Obrázek 8 – půdorys schodišťového prostoru



Obrázek 9 - řez schodiště

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra Prostředí staveb a TZB

Příloha č.4

Bilance splaškových a dešťových vod

Student:

Bc. Joel Mrózek, VN2TZB01

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

Bilance splaškových vod

Vstupní hodnoty:

- Počet evidovaných osob v objektu Bytového domu s provozovnou: 26
- Směrné číslo roční spotřeby vody pro každou osobu: $35 \text{ m}^3 / \text{osoba.rok}$
- Místo bytového domu: Havířov – Podlesí (počet obyvatel cca 14 400) (pro 2000 – 20000 obyvatel $\rightarrow k_d = 1,30$)
- Typ zástavby: hustě zastavěná ($K_h=2,0$)

Výpočet

1. Specifická potřeba vody:

$$s.p.v. = 35/365 = 0,096 \text{ m}^3/\text{obyv.den} \quad (7)$$

2. Průměrná denní spotřeba vody:

$$Q_p = 26 \cdot 96 = 2496 \text{ l/den} \quad (8)$$

3. Maximální denní potřeba vody

$$Q_m = Q_p \cdot k_d = 2496 \cdot 1,3 = 3244,8 \text{ l/den} \quad (9)$$

4. Maximální hodinová potřeba vody:

$$Q_h = 1/24 \cdot Q_p \cdot k_d \cdot k_h = 1/24 \cdot 3244,8 \cdot 1,3 \cdot 2 = 351,5 \text{ l/hod} \quad (10)$$

5. Výpočet roční potřeby vody:

$$Q_r = Q_p \cdot \text{počet provozních dnů budovy} = 3244,8 \cdot 365 = 1184,35 \text{ m}^3/\text{rok} \quad (11)$$

Bilance dešťových vod

Průměrné srážky za rok: 800 mm/rok

Plocha střechy: 233,65 m²

Celkový objem ročních srážek: $0,8 \cdot 233,65 = 186,92 \text{ m}^3/\text{rok}$ (12)

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra Prostředí staveb a TZB

Příloha č.5

Potřeba teplé vody bytového domu

Student:

Bc. Joel Mrózek, VN2TZB01

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

- Při výpočtu vycházím z normy [10] ČSN 06 0320. *Tepelné soustavy v budovách – příprava teplé vody* - Navrhování a projektování. Praha: Český normalizační institut, 2006.

Vstupní hodnoty

Název objektu: Bytový dům s provozovnou

Lokalita: Havířov, Podlesí

Počet osob: 26

Teplota studené vody: 10°C

Teplota teplé vody: 55°C

Přirážka tepelných ztrát: $z = 0,3$ (řízená cirkulace)

Stanovení potřeby teplé vody

V_o – mytí osob [m^3]

V_j – mytí nádobí [m^3]

V_u – mytí podlah [m^3]

V_p – celková potřeba teplé vody [m^3]

Potřeba teplé vody pro mytí osob byla vypočítána z těchto vztahů:

$$V_o = n_i \cdot \sum V_d \text{ [m}^3\text{]} \quad (13)$$

$$\sum V_d = \sum (n_d \cdot U_3 \cdot t_d \cdot p_d) \text{ [m}^3\text{]} \quad (14)$$

Kde

V_o - potřeba TV pro mytí osob [m^3]

n_i - počet osob V_d - objem dávky dle tab [m^3]

n_d - počet dávek dle tab.

U_3 objemový průtok TV do výtoku [m^3/h]

t_d doba dávky [h]

p_d součinitel prodloužení doby dávky [-]

Tabulka 4 - výpočet potřeby teplé vody - mytí

Zařizovací předmět	nd	U3	Td	pd	Celkem
Umyvadlo	6	0.14	0.014	1	0.01176
Vana	0.3	0.47	0.085	1	0.011985
Vd=					0.023745

Dosazení do vzorce:

Potřeba pro mytí osob:

$$V_0 = 26 \cdot 0,023745 = \mathbf{0,617 m^3} \quad (15)$$

Potřeba teplé vody pro mytí nádobí

$$V_j = n_j \cdot V_d \text{ [m}^3\text{]}$$

Kde

V_j - potřeba TV pro mytí nádobí [m³]

n_j - počet jídel (obyvatelé + zaměstnanci, celkově 22)

V_d - objem dávky dle tab 2 [m³] (0,002)

Dosazení do vzorce:

$$V_j = 22 \cdot 0,002 = \mathbf{0,044 m^3}$$

Potřeba teplé vody pro úklid a mytí podlah

$$V_u = n_u \cdot V_d \text{ [m}^3\text{]} \quad (16)$$

Kde

V_u - potřeba TV pro mytí nádobí [m³]

n_u - počet (výměr) ploch 610m²

V_d - objem dávky dle tab [m³] (0,02)

Dosazení do vzorce

$$V_u = (610/100) \cdot 0,02 = \mathbf{0,122 m^3}$$

Celková denní potřeba teplé vody pro provoz objektu byla vypočítána ze vztahu:

$$V_p = V_o + V_j + V_u [m^3]$$

Dosazení:

$$V_p = 0,617 + 0,44 + 0,122 = \mathbf{0,783 [m^3]} \quad (17)$$

Výpočet velikosti zásobníku TV

Potřeba teplé vody za periodu (např. den)

$$V = \boxed{0.783} \text{ m}^3$$

Výpočtová teplota ohřívání vody (SV)

$$t_1 = \boxed{10} \text{ } ^\circ\text{C}$$

Požadovaná teplota teplé vody (TV)

$$t_2 = \boxed{55} \text{ } ^\circ\text{C}$$

Měrná tepelná kapacita vody

$$c = \boxed{1.163} \text{ kW/m}^3.\text{K}$$

Uvažované energetické ztráty systému přípravy TV

$$z = \boxed{0.3} \text{ -}$$

Teplo potřebné pro ohřev teplé vody

$$E_1 = \boxed{41.0} \text{ kWh}$$

Teplo ztracené při ohřevu a dopravě TV

$$E_2 = \boxed{12.3} \text{ kWh}$$

Celkové teplo potřebné k ohřevu teplé vody

$$E = \boxed{53.3} \text{ kWh}$$

Křivka odběru teplé vody (maximálně pět fází):

Fáze jedna

Fáze dva

Fáze tři

Fáze čtyři

Fáze pět

Start [hod]	Konec [hod]	Procenta
0	5	0%
5	8	20%
8	17	35%
17	24	45%
0	0	0%
		100%

Křivka odběru teplé vody:

Fáze jedna

Fáze dva

Fáze tři

Fáze čtyři

Fáze pět

Hodin [hod]	Výkon fáze [kW]	Hodinový výkon [kW]	Celkem [kW]
5	2.6	0.5	2.6
3	9.7	3.2	12.3
9	19.0	2.1	31.2
7	22.0	3.1	53.3
0	0.0	0.0	53.3
V pořádku	53.3	53.3	

Výpočet křivky pro odběr TV:

Doba ohřevu teplé vody

$$\boxed{24} \text{ hod}$$

Doba přestávky mezi ohřevy teplé vody

$$\boxed{0} \text{ hod}$$

Míra nadsazení křivky

$$\boxed{324\%}$$

Minimální hodnota míry nadsazení

$$\boxed{0\%}$$

Maximální rozdíl energií (požadovaná - dodaná)

$\Delta E =$ kWh

Potřebný výkon kotle (kotlové soustavy)

$Q =$ kW

Minimální velikost zásobníku teplé vody

$V =$ m³

Návrh:

S přihlédnutím k solární soustavě volím velikost zásobníku 400 litrů. Navržen zásobník Vitocell 100-E typ SVP o objemu 400l od firmy Viessmann.

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra Prostředí staveb a TZB

Příloha č.6

Návrh vsakovacího zařízení pro dešťové vody

Student:

Bc. Joel Mrózek, VN2TZB01

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

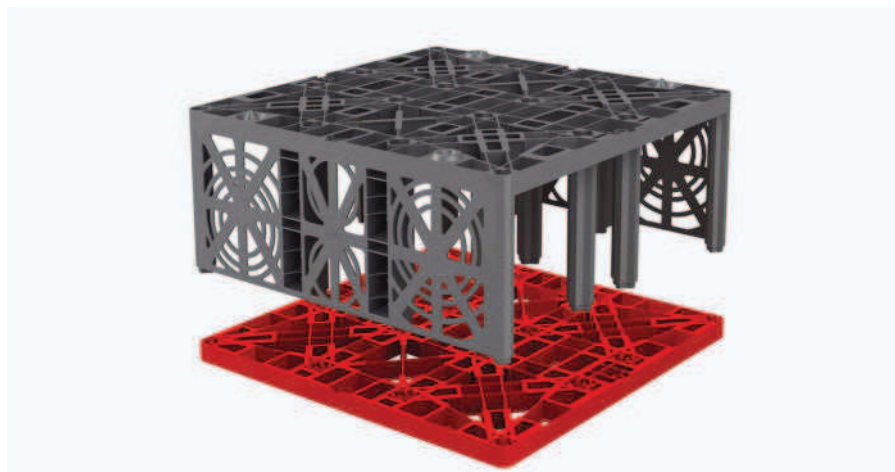
Ostrava 2018

Dešťové vody dopadající na střechu objektu budou primárně zachycovány do nádrže na dešťovou vodu AS-Rewa, a v objektu následně využívány pro splachování a praní prádla. (bližší výkresová dokumentace). Pro výjimečné případy, kdy nebude možné využít veškeré zachycené dešťové vody (například delší dešťové období) je ale nutné počítat s přetečením přepadu dešťové nádrže, a tedy s návrhem alternativní likvidace dešťových vod.

Proto navrhuji vsakovací zařízení formou vsakovacích bloků Ecobloc Inspect na srážkovou vodu od firmy Nicoll. Bloky jsou složeny z těl bloků, dna, dvou zakončení bloků, spojkami a odvětrávací hlavicí. Rozměry každého bloku jsou 80 x 80 x 32 cm (délka x šířka x výška). Bloky se nachází v dobře propustné zemině

Vstupní data

Odvodňovaná plocha:	233,65 m ²
Druh odvodňované plochy:	Střecha s nepropustnou horní vrstvou
Sklon:	do 5%
Součinitel odtoku srážkových povrchových vod:	
Lokalita:	Havířov (Petrůvald)
Periodicita:	0,2/rok
Koeficient vsaku:	2×10^{-4} (štěrkopísek)



Obrázek 10 - Vsakovací bloky Nicoll Ecobloc Inspect

Návrh vsakovacího zařízení dle ČSN 75 9010

Podzemní vsakovací zařízení srážkových vod - dimenzování

Projekt

Vsak diplomka

Odvodňované plochy

$A = 233.65 \text{ m}^2$ Střechy s nepropustnou horní vrstvou sklon 1% až 5% $\Psi = 1.00$ $A_{\text{red}} = 233.65 \text{ m}^2$

Lokalita - nejbližší srážkoměrná stanice

9 - Petrovice

Návrhové a vypočítané údaje

$$V_{\text{vr}} = \frac{h_0}{1000} (A_{\text{red}} + A_{\text{vr}}) - \frac{1}{f} \cdot k_v \cdot A_{\text{vsak}} \cdot t_c \cdot 60 \quad T_{\text{pr}} = \frac{V_{\text{vr}}}{Q_{\text{vsak}} + Q_0}$$

A_{red}	233.65 m ²	redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy
A_{vr}	0 m ²	plocha hladiny vsakovacího zařízení (jen u povrchových vsakovacích zařízení)
Q_0	0 m ³ .s ⁻¹	jiný přítok
p	0.2 rok ⁻¹	periodicita srážek
k_v	0.00020000 m.s ⁻¹	koeficient vsaku
f	2	součinitel bezpečnosti vsaku
Q_0	0 m ³ .s ⁻¹	regulovaný odtok
A_{vsak}	11.5 m ²	velikost vsakovací plochy
h_0	21.6 mm	návrhový úhrn srážek
t_c	20 min	doba trvání srážky
Q_{vsak}	0.0011524 m ³ .s ⁻¹	vsakovaný odtok
V_{vr}	3.7 m ³	největší vypočtený retenční objem vsakovacího zařízení (návrhový objem)
T_{pr}	0.9 hod	doba prázdnění vsakovacího zařízení - VYHOVUJE

K výstavbě vsakovacího zařízení dle vypočítaných parametrů lze použít [vsakovací EcoBloc 80x80x32 cm](#) v počtu **19 ks** s příslušenstvím.

Počet vrstev: 1, počet vsakovacích bloků v jedné vrstvě: 19 ks.

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra Prostředí staveb a TZB

Příloha č.7

Dimenzování dešťové kanalizace

Student:

Bc. Joel Mrózek, VN2TZB01

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

Dimenzujeme dle normy ČSN EN 12056 – 3: Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – část 3. [7] a ČSN 756760: Vnitřní kanalizace [5]

Výpočet odtoku dešťových vod na jedno odpadní potrubí

Vzorec:

$$Q_r = i * A * C \quad (18)$$

Kde:

Q_r = průtok odváděných vod [l/s]

i – intezita deště = 0,03 [l/s.m²]

A – účinná plocha střechy (234/2 = 117m²)

C – součinitel odtoku = (nepropustná vrstva sklon do 5% = 1,0)

Dosazení: (19)

$$Q_r = 0,03 * 117 * 1,0 = \mathbf{3,51 \text{ l/s}}$$

Návrh:

Střešní vtok DN 125 s $Q_{\max} = 12,6 \text{ l/s}$

Posouzení dešťového odpadního potrubí 6 a 7

$$Q_{\max} > Q_r$$

12,6 l/s > 3,5 l/s → navržený střešní vtok SV1 pro odpadní potrubí č. 7 a č. 6 **VYHOVUJE**

Dešťové svodné potrubí

Sklon potrubí 2%, stupeň plnění 70%

dešťové svodné potrubí

úsek	č. svodu	účinná plocha střechy A [m ²]	odtok dešťových vod Q_r [l/s]	ΣQ_r [l/s]	DN [mm]	Q_{\max}	rychlost [m/s]
7-6'	7	117	3.51	3.51	150	18.2	1.5
6-6'	6	117	3.51	3.51	150	18.2	1.5
6'-AN	6,7	234	7.02	7.02	150	18.2	1.5
AN-FŠ	6,7	234	7.02	7.02	150	18.2	1.5
FŠ-7'	RŠ 315	234	7.02	7.02	150	18.2	1.5

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra Prostředí staveb a TZB

Příloha č.8

Dimenzování vnitřní kanalizace

Student:

Bc. Joel Mrózek, VN2TZB01

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

Dimenzování vnitřní kanalizace

Výpočet dimenzování vnitřní kanalizace probíhá podle normy [6] ČSN 75 6760 – Vnitřní kanalizace – gravitační systémy – část 2., [7] ČSN 75 6760 – Vnitřní kanalizace – gravitační systémy část 3.

Výpočet celkového průtoku odpadních vod

Vzorec:

(20)

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

kde:

Q_{ww} - průtok odpadních vod [l/s]

Q_c – trvalý průtok odpadních vod [l/s]

Q_p – čerpaný průtok odpadních vod [l/s]

Výpočet průtoku odpadních vod

$$Q_{ww} = k * \sqrt{\sum DU} \quad (21)$$

Kde je

k součinitel odtoku v $l^{0,5}/s^{0,5}$ ($K = 0,5$ - nepravidelné používání)

$\sum DU$ součet výpočtových odtoků

DU výpočtový odtok v l/s

1) připojovací potrubí - HT- Osma

PODLAŽÍ	úsek	ΣDU	Q_{ww} [l/s]	Q_c [l/s]	Q_p [l/s]	Q_{tot} [l/s]	min.DN[mm]	Použitý DN [mm]	min.spád [%]
3.NP	D,M,AP - 2	0.8	0.45	-	-	0.45	50	50	3
	U-V	0.5	0.35	-	-	0.35	40	40	3
	V-2	2.8	0.84	-	-	0.84	100	110	2
	WC-V	2	0.71	-	-	0.71	100	110	2
	D,M,AP - 1	0.8	0.45	-	-	0.45	50	50	3
	U-V	0.5	0.35	-	-	0.35	40	40	3
	V-4	2.8	0.84	-	-	0.84	100	110	2
	WC-V	2	0.71	-	-	0.71	100	110	2
2.NP	D,M,AP - 2	0.8	0.45	-	-	0.45	50	50	3
	U-V	0.5	0.35	-	-	0.35	40	40	3
	V-2	0.8	0.45	-	-	0.45	50	50	3
	WC-V	2	0.71	-	-	0.71	100	110	2
	D,M,AP - 1	0.8	0.45	-	-	0.45	50	50	3
	U-V	0.5	0.35	-	-	0.35	40	40	3
	V-4	0.8	0.45	-	-	0.45	50	50	3
	WC-V	2	0.71	-	-	0.71	100	110	2
1.NP	WC - 4	2	0.71	-	-	0.71	100	110	2
	U - WC	0.8	0.45	-	-	0.45	50	50	3
	WC-WC	2	0.71	-	-	0.71	100	110	2
	U - WC	0.8	0.45	-	-	0.45	50	50	3
	D-4	0.8	0.45	-	-	0.45	50	50	3
	WC - 4	5.6	1.18	-	-	1.18	100	110	2
	D-VYL	0.8	0.45			0.45	50	50	3
	VYL-3	1.2	0.55			0.55	50	50	3

2) Odpadní potrubí - HT Osma

STOUPAČKA	ΣDU	Q_{ww} [l/s]	Q_c [l/s]	Q_p [l/s]	Q_{tot} [l/s]	min.DN[mm]	Použitý DN [mm]	spád [%]
1	8.80	1.48	-	-	1.48	100	110	-
2	8.80	1.48	-	-	1.48	100	110	-
3	1.60	0.63	-	-	0.63	70	75	-
4	6.40	1.26	-	-	1.26	100	110	-
5	0.80	0.45	-	-	0.45	70	100	-

3) Ležaté svodné potrubí - KG Osma

úsek	ΣDU	Q_{ww} [l/s]	Q_c [l/s]	Q_p [l/s]	Q_{tot} [l/s]	min.DN[mm]	Použitý DN [mm]	min.spád [%]
1-1k	8.8	1.48	-	-	1.48	100	125	2
1k- 3'	8.8	1.48	-	-	1.48	100	125	2
3-3'	1.6	0.63	-	-	0.63	100	125	2
4-5'	6.85	1.31	-	-	1.31	100	125	2
5-5'	0.45	0.34	-	-	0.34	50	50	2
5'-4'	7.3	1.35	-	-	1.35	100	125	2
4-4'	6.4	1.26	-	-	1.26	100	125	2
2-2'	8.8	1.48	-	-	1.48	100	125	2
1'- 2'	17.6	2.098	-	-	2.1	100	125	2
2'-RŠ	17.6	2.098	-	-	2.1	100	125	2
RŠ-1'	17.6	2.098	-	-	2.1	150	150	2

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra Prostředí staveb a TZB

Příloha č.9

Návrh tloušťky izolace potrubí vnitřního vodovodu

Student:

Bc. Joel Mrózek, VN2TZB01

Vedoucí diplomové práce:


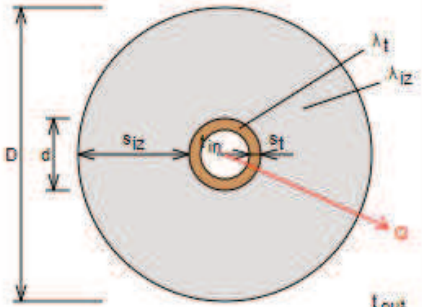
Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018


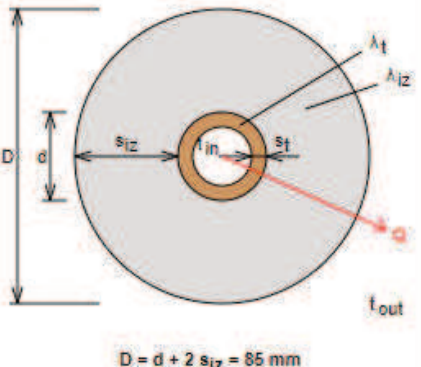
Izolace potrubí teplé vody

Veškerá potrubí teplé vody jsou počítána s teplotou okolí 20° a teplotou média 54°C.


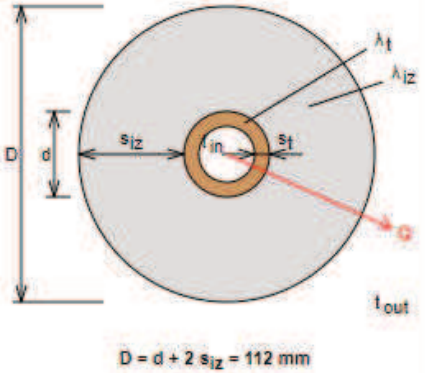
- Potrubí DN 20x3,4 mm PP-R Ekoplastik PN 20
- Navržena izolace ROCKWOOL PIPO/PIPO ALS, **tloušťka 25 mm**

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS</p> <p>Rozměry izolace - tl. 25</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
<p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 20</p> <p>Rozměry trubky - 16x2.7</p> <p>Průměr $d = 16$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 2.7$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K</p>	
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 66$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 55$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 10 - DN 15 => $U_{0,193/2007} = 0.15$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.145 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 22.5$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 15.3$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 5.1$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>67 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.1288 m² - platí pro plošnou izolaci</p>


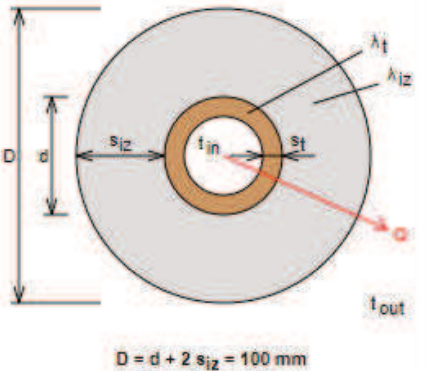
- Potrubí DN 25x 4,2 mm PP-R Ekoplastik PN 20
- Navržena izolace ROCKWOOL PIPO/PIPO ALS, tloušťka 30 mm

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL » PIPO/PIPO ALS ▼</p> <p>Rozměry izolace - tl. 30 ▼</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
<p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 20 ▼</p> <p>Rozměry trubky - 25x4.2 ▼</p> <p>Průměr $d = 25$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 4.2$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K</p>	
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 85$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 55$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 ▼ => $U_{o,193/2007} = 0.18$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_o = 0.168 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 22.2$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 22.3$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 5.9$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>74 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.1728 m² - platí pro plošnou izolaci</p>


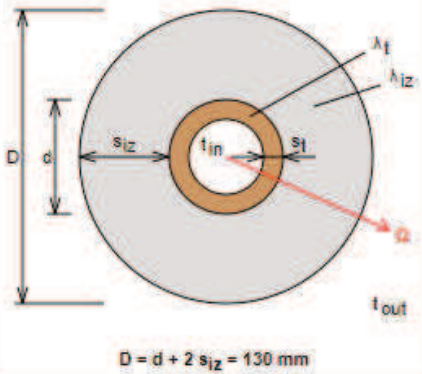
- Potrubí DN 32 x 5,4 mm PP-R Ekoplastik PN 20
- Navržena izolace ROCKWOOL PIPO/PIPO ALS, tloušťka 40 mm

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS</p> <p>Rozměry izolace - tl. 40</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
<p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 20</p> <p>Rozměry trubky - 32x5.4</p> <p>Průměr $d = 32$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 5.4$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 55$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_{w} = 13.6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 112$ mm</p>	<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) DN 20 - DN 32 => $U_{o,193/2007} = 0.18$ W / m K</p> <p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí $U_o = 0.167 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p> <p>Povrchová teplota izolovaného potrubí $t_{p,iz} = 21.7$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p> <p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace $q_p = 27.1$ W/m</p> <p>Tepelná ztráta potrubí s izolací $q_{iz} = 5.9$ W/m</p> <p>Energetická úspora izolovaného potrubí 78 %</p> <p>Střední spotřeba izolace 0.2262 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

- Potrubí DN 40 x 6,7 mm PP-R Ekoplastik PN 20
- Navržena izolace ROCKWOOL PIPO/PIPO ALS, tloušťka 30 mm

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS</p> <p>Rozměry izolace - tl. 30</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.038$ W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
<p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 20</p> <p>Rozměry trubky - 40x6.7</p> <p>Průměr $d = 40$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 6.7$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K</p>	
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 100$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 70$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 40 - DN 65 => $U_{o,193/2007} = 0.27$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_o = 0.225 \leq 0.27$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 23.6$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 45.8$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 11.2$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>75 %</p>
<p></p>	<p></p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.2199 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

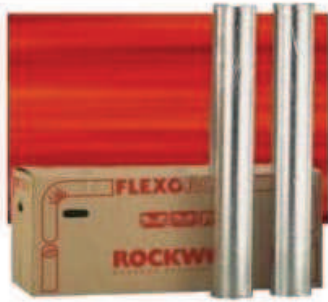
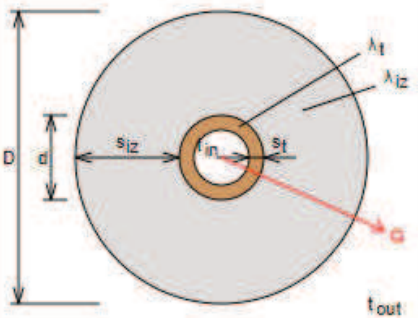
- Potrubí DN 50 x 8,3 mm PP-R Ekoplastik PN 20
- Navržena izolace ROCKWOOL PIPO/PIPO ALS, tloušťka 40 mm

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS ▼</p> <p>Rozměry izolace - tl. 40 ▼</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.038$ W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
<p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 20 ▼</p> <p>Rozměry trubky - 50x8.3 ▼</p> <p>Průměr $d = 50$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 8.3$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K</p>	
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 130$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 70$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 40 - DN 65 ▼ => $U_{0,193/2007} = 0.27$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_o = 0.22 \leq 0.27$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 22.7$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 53.9$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 11$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>80 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.2827 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

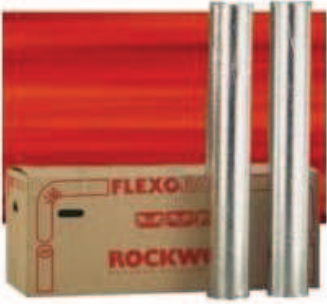
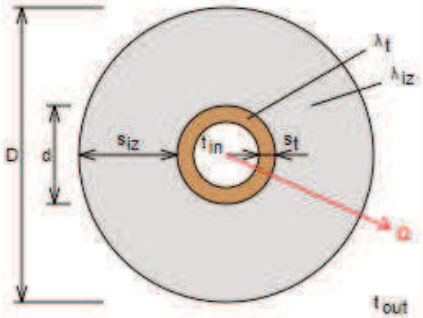
Izolace potrubí studené vody

Veškerá potrubí studené vody jsou počítána s teplotou okolí 20° a teplotou média 10°C.

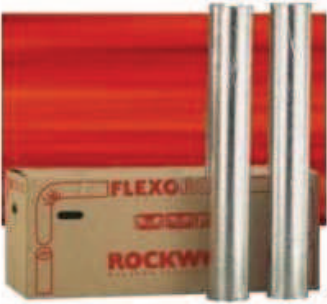
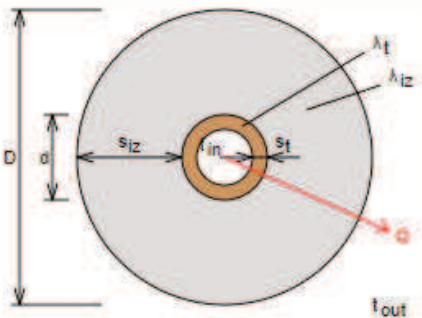
- Potrubí DN 20x3,4 mm PP-R Ekoplastik PN 20
- Navržena izolace ROCKWOOL FLEXOROCK, tloušťka 25 mm

<p>Izolace</p> <p>ROCKWOOL > FLEXOROCK ▾</p> <p>Rozměry izolace - tl. 25 ▾</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.034$ W / m K</p> <p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 20 ▾</p> <p>Rozměry trubky - 20x3.4 ▾</p> <p>Průměr $d = 20$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 3.4$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K</p>	 <p>Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 70$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 10$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 55$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 11.1$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 ▾ => $U_{0,193/2007} = 0.18$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.152 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 19.3$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = -5.3$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = -1.5$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>71 %</p>
<p></p>	<p></p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.1414 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

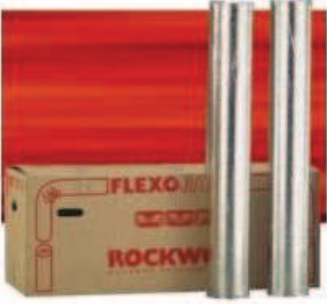
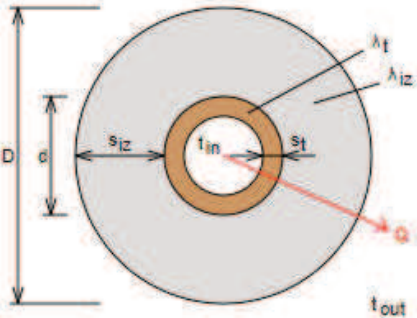
- Potrubí DN 25x4,2 mm PP-R Ekoplastik PN 20
- Navržena izolace ROCKWOOL FLEXOROCK, tloušťka 25 mm

<p>Izolace</p> <p>ROCKWOOL > FLEXOROCK ▾</p> <p>Rozměry izolace - II. 25 ▾</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.034$ W / m K</p> <p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 20 ▾</p> <p>Rozměry trubky - 25x4.2 ▾</p> <p>Průměr $d = 25$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 4.2$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K</p>	 <p>Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 75$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 10$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 55$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 11.1$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 ▾ => $U_{o,193/2007} = 0.18$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_o = 0.172 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 19.3$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = -6.4$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = -1.7$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>73 %</p>
<p>Sřední spotřeba izolace</p>	<p>0.1571 m² - platí pro plošnou izolaci</p>


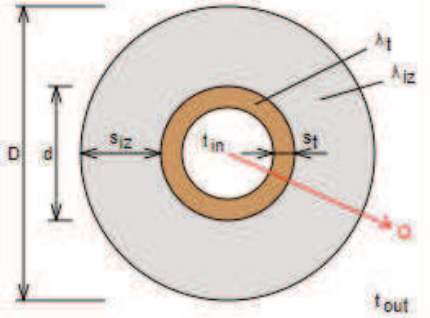
- Potrubí DN 32x5,4 mm PP-R Ekoplastik PN 20
- Navržena izolace ROCKWOOL FLEXOROCK, tloušťka 40mm

<p>Izolace</p> <p>ROCKWOOL > FLEXOROCK ▾</p> <p>Rozměry izolace - tl. 40 ▾</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.034$ W / m K</p>	 <p>Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
<p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 20 ▾</p> <p>Rozměry trubky - 32x5.4 ▾</p> <p>Průměr $d = 32$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 5.4$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K</p>	
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 112$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 10$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 55$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 11.1$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 ▾ => $U_{o,193/2007} = 0.18$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_o = 0.156 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 19.6$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = -7.7$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = -1.6$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>80 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.2262 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

- Potrubí DN 40x6,7mm PP-R Ekoplastik PN 20
- Navržena izolace ROCKWOOL FLEXOROCK, tloušťka 30 mm

<p>Izolace</p> <p>ROCKWOOL > FLEXOROCK ▾</p> <p>Rozměry izolace - tl. 30 ▾</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.034$ W / m K</p>	 <p>Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
<p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 20 ▾</p> <p>Rozměry trubky - 40x6.7 ▾</p> <p>Průměr $d = 40$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 6.7$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K</p>	
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 100$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 10$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 55$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 11.1$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla</p> <p>na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 40 - DN 65 ▾ => $U_{o,193/2007} = 0.27$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_o = 0.205 \leq 0.27$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 19.3$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = -9.2$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = -2.1$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>78 %</p>
<p>Sřední spotřeba izolace</p>	<p>0.2199 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

- Potrubí DN 50x8,3mm PP-R Ekoplastik PN 20
- Navržena izolace ROCKWOOL FLEXOROCK, tloušťka 30 mm

<p>Izolace</p> <p>ROCKWOOL » FLEXOROCK ▼</p> <p>Rozměry izolace - tl. 30 ▼</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.034$ W / m K</p> <p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 20 ▼</p> <p>Rozměry trubky - 50x8.3 ▼</p> <p>Průměr $d = 50$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 8.3$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K</p>	 <p>Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 110$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 10$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 55$ % 222</p> <p>Teplota rosného bodu $t_{vy} = 11.1$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 40 - DN 65 ▼ => $U_{0,193/2007} = 0.27$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.236 \leq 0.27$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 19.3$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = -10.8$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = -2.4$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>78 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace:</p>	<p>0.2513 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

- Pro výpočet potřebné izolace pro splnění požadavků vyhlášky č. 193/2007 byla použita aplikace z portálu tzb-info.cz [14]
- Veškeré navržené tloušťky tepelných izolací potrubí vyhoví požadavkům.

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra Prostředí staveb a TZB

Příloha č.10

**Dimenzování cirkulačního potrubí teplé vody a návrh
cirkulačního čerpadla**

Student:

Bc. Joel Mrózek, VN2TZB01

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

Návrh výpočtového průtoku Q_c cirkulace teplé vody

Návrh byl proveden podle normy ČSN 75 5455 [15] – Výpočet vnitřních vodovodů.

Výpočtový průtok se stanoví ze vztahu:

$$Q_c = \sum_{i=1}^m = \frac{q_{ti} * l_i}{c_i * \rho * \Delta t_i} \quad (22)$$

Kde:

Q_c – výpočtový průtok [l/s]

q_{ti} – délková tepelná ztráta posuzovaného úseku potrubí [W/m]

l_i – délka posuzovaného úseku [m]

ρ – hustota teplé vody v posuzovaném úseku [kg/m³]

c_i – měrná tepelná kapacita vody [kJ/kg*K]

Δt – teplotní rozdíl mezi teplou vodou na začátku a na konci úseku

m – počet úseků

Cirkulační potrubí bylo rozděleno na dvě větve (a, b)

Hlavní cirkulační úsek (a)												
Úsek		ti	tepelná ztráta	Q _c	da x s	v	l	R	R*I	Σξ	Δpf	R*I + Δpf
od	do	[mm]	[W]	l/s	mm	m/s	m	kPa/m	kPa	-	kPa	kPa
T7	T6	40	27.2	0.03766	50x8.4	0.1	2.46	0.1	0.246	5.5	0.0275	0.273
T6	T5	30	14.535	0.0199	40x6.7	0.1	1.82	0.1	0.182	3.7	0.0185	0.200
T5	T4	30	110.64	0.0199	40x6.7	0.1	12.4	0.1	1.24	1.6	0.0080	1.248
T4	C3	40	24.69	0.0199	16x2.7	0.2	2.1	0.1	0.21	4	0.0800	0.290
C3	C2	30	114	0.0199	16x2.7	0.2	16.41	0.1	1.641	1.5	0.0300	1.671
C2	C1	30	59.25	0.03766	20x3.4	0.3	2.75	0.11	0.3025	4	0.1799	0.482
												4.165

cirkulační úsek (b)												
Úsek		ti	tepelná ztráta	Q _c	da x s	v	l	R	R*I	Σξ	Δpf	R*I + Δpf
od	do	[mm]	[W]	l/s	mm	m/s	m	kPa/m	kPa	-	kPa	kPa
T7	T12	40	27.2	0.03766	50x8.4	0.1	2.46	0.01	0.0246	5.5	0.0275	0.052
T12	T11	30	107	0.0177	40x6.7	0.1	13.4	0.1	1.34	1.6	0.0080	1.348
T11	C4	30	26.54	0.0177	16x2.7	0.2	3.3	0.1	0.33	4	0.0800	0.410
C4	C2	40	22.9	0.0177	16x2.7	0.2	16.651	0.1	1.6651	1.5	0.0300	1.695
C2	C1	30	59.25	0.03766	20x3.4	0.3	2.75	0.11	0.3025	4	0.1799	0.482
												3.988

Návrh cirkulačního čerpadla

Stanovení dopravní výšky cirkulačního čerpadla pomocí vztahu:

$$H = \frac{1000 * \Delta p_{RF}}{\rho * g} \quad (23)$$

Kde:

H – nejmenší potřebná výška cirkulačního čerpadla [m]

p_{RF} – největší tlaková ztráta vlivem tření a místních odporů v potrubí [kPa]

ρ - hustota teplé vody v přívodním potrubí [kg/m³]

Dosazení do vzorce:

$$H = \frac{1000 * 4,165}{986,63 * 9,81} = 0,44m \quad (23)$$

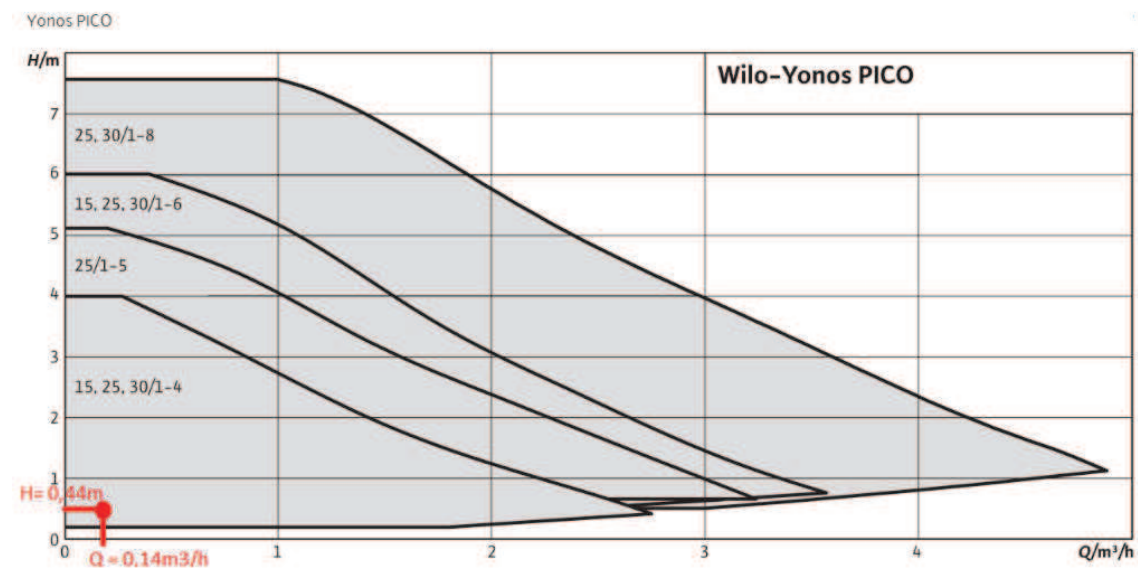
Navržené cirkulační čerpadlo musí mít dopravní výšku $H > 0,44 \text{ m}$

Vypočtený průtok $Q_c = 0,03766 \text{ l/s} = 0,14 \text{ m}^3/\text{h}$

Navrhuji cirkulační čerpadlo Wilo-Yonos PICO.



Obrázek 11 - cirkulační oběhové čerpadlo Wilo-Yonos PICO



Obrázek 11 - charakteristika cirkulačního čerpadla

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra Prostředí staveb a TZB

Příloha č.11

Dimenzování vnitřního vodovodu studené a teplé vody

Student:

Bc. Joel Mrózek, VN2TZB01

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

Návrh vnitřního vodovodu byl proveden dle ČSN 75 5455: Výpočet vnitřních vodovodů [15]

Stanovení výpočtového průtoku.

Výpočtový průtok stanovíme ve vztahu:

$$Q_D = \sqrt{\sum_{i=1}^m Q_{Ai}^2 \cdot n_i} \quad (24)$$

Kde:

Q_A -Jmenovitý výtok jednotlivými druhy výtokových armatur a zařízení [l/s]

n -Počet výtokových armatur stejného druhu.

m - Počet druhů výtokových armatur.

Předběžný návrh světlosti potrubí

$$d_i = 35,7 \cdot \sqrt{\frac{Q}{v}} \quad (25)$$

kde:

d_i – vnitřní průměr potrubí [mm]

Q – výpočtový průtok v potrubí [l/s]

v – průtočná rychlost

Tlakové ztráty v potrubí

Tlakové ztráty vlivem tření o stěny potrubí a vlivem místních odporů v potrubí stanovíme dle:

$$\Delta p_{RF} = \sum_{j=1}^n (l_j \cdot R_j + \Delta p_{Fj}) \quad (24)$$

Kde:

l -Délka posuzovaného úseku v [m]

R - -Délková tlaková ztráta třením v [kPa.m-1.]

Δp -Tlaková ztráta vlivem místních odporů v [kPa]

n - Počet posuzovaných úseků.

Délkové tlakové ztráty způsobené třením

$$R = \frac{\lambda}{d_i} \cdot \frac{v^2}{2000} \cdot \zeta \quad (25)$$

Kde:

d_i - světlost potrubí v [m]

λ - součinitel tření

v - průtočná rychlost v [m.s-1]

ζ - hustota vody v [kg.m-3]

Tlaková ztráta způsobena výškovým rozdílem

$$\Delta p_e = \frac{h \cdot \rho \cdot g}{1000} \quad (26)$$

Kde:

h – svislá vzdálenost mezi geodetickými úrovněmi začátku a konce posuzovaného potrubí [m]

ρ - hustota vody

g - tíhové zrychlení

dosazení do vzorce:

$$\Delta p_e = \frac{8,23 \cdot 999,7 \cdot 9,81}{1000} = 80,71 \text{ kPa} \quad (26)$$

Konečné hydraulické posouzení navrženého potrubí

Přesný návrh potrubí je vypsán v tabulkách níže. Provedeme hydraulické posouzení, které určí, zda je dispoziční přetlak dostatečný, pro zásobování vodou i v těch nejvýše umístěných armaturách.

Vzorec:

$$p_{\text{dls}} \geq p_{\text{minR}} - \Delta p_{\text{e}} + \Delta p_{\text{WM}} + \Delta p_{\text{AP}} + \Delta p_{\text{RF}} \quad (3)$$

kde

p_{dis} dispoziční přetlak na začátku posuzovaného potrubí [kPa] (v našem případě 400kPa)

ρ_{minFI} minimální požadovaný hydrodynamický přetlak před výtokovou armaturou na konci posuzovaného potrubí (kPa)

Δp_e tlaková ztráta (snížení tlaku) způsobená výškovým rozdílem mezi geodetickými úrovněmi začátku a konce posuzovaného úseku potrubí, v kPa;

 Δp_{WM} tlaková ztráta vodoměru (kPa);

Δp_{Ap} tlakové ztráty napojených zařízení, např. průtok. ohříváčů vody (kPa);

 Δp_{RF} tlakové ztráty vlivem tření a místních odporů v potrubí (kPa).

Dosazení:

$$400 > 100 + 80,71 + 16 + 0 + 123,96$$

$400 > 320,77$ – podmínka hydraulického posouzení je splněna

Tabulka dimenzování hlavní větve teplé vody

[illegible]

Tabulka dimenzování hlavní větve studené vody

studená voda																			
Úsek		Q _A (l/s)				Q _A (l/s)				Q _d	da x s	v	l	R	R*I	Σξ	Δpf	R*I + Δpf	
		0.1		0.2		0.3		0.4											
od	do	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	l/s	mm	m/s	m	kPa/m	kPa	-	kPa	kPa	
S1	S2	0	0	1	1	0	0	0	0	0.200	20x3.4	1.5	1.1	2.41	2.651	4	4.499	7.15	
S2	S3	0	0	0	1	1	1	0	0	0.500	25x4.2	2.3	0.4	4.12	1.648	1	2.644	4.29	
S3	S4	1	1	1	2	0	1	0	0	0.683	32x5.4	2	2.7	2.215	5.9805	6.35	12.696	18.68	
S4	S5	1	2	2	4	1	2	0	0	0.966	40x6.7	1.7	12.2	1.375	16.775	6.6	9.534	26.31	
S5	S6	0	2	2	6	0	2	0	0	1.056	40x6.7	1.8	2.15	1.46	3.139	3.5	5.668	8.81	
S6	S7	2	4	7	13	2	4	0	0	1.521	50x8.4	1.7	1.2	1.05	1.26	7	10.112	11.37	
S7	S8	0	4	10	23	0	4	0	0	1.759	50x8.4	2	2.36	1.32	3.1152	1.6	3.199	6.31	
S8	S9	0	4	0	23	0	4	3	3	2.452	63x10.5	1.8	0.3	0.811	0.2433	1.6	2.591	2.83	
S9	S10	0	4	0	23	0	4	0	3	2.452	DN50	2.8	1	2.42	2.42	7.1	27.824	30.24	
S10	S11	0	4	0	23	0	4	0	3	2.452	63x10.5	1.8	1	0.811	0.811	0	0.000	0.81	
																		116.81	

Tabulka dimenzování požárního vodovodu

Požární vodovod														
Úsek		Q _A (l/s)				Q _d	da x s	v	l	R	R*I	Σξ	Δpf	R*I + Δpf
		0.3		0.4		l/s	mm	m/s	m	kPa/m	kPa	-	kPa	kPa
od	do	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem									
H1	H2	0	0	1	1	0.400	DN32	0.4	2.9	0.12	0.348	2.85	0.228	0.58
H2	H3	0	0	1	2	0.800	DN32	0.8	2.9	0.49	1.421	1.6	0.512	1.93
H3	H4	0	0	1	3	1.200	DN32	1.2	5.7	1.02	5.814	9	6.478	12.29
														14.80

Pro návrhy potrubí byly použity tabulky E.11 a E.12 z normy ČSN 75 5455 [15]

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra Prostředí staveb a TZB

Příloha č.12

Návrh vodoměru

Student:

Bc. Joel Mrózek, VN2TZB01

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

Návrh proveden dle ČSN 75 5455 – *výpočet vnitřních vodovodů* [15].

Byl navržen vodoměr Elster M100 ARTIST MNR DN 50, který bude umístěn vodorovně ve vodoměrné šachtě Gonap typ 10.

Posouzení maximálního průtoku vodoměru

Dle normy ČSN 75 5455 [15] nesmí být maximální průtok vodoměru menší než průtok výpočtový, který je zvýšen o 15%.

Výpočtový průtok $Q_d = 2,452 \text{ l/s} = 8,827 \text{ m}^3/\text{h}$

Průtok zvýšený o 15% = **10,15 m³/h**

Podmínka vyhovujícího vodoměru:

$$Q_{max} > Q_d + 15\% \quad (28)$$

Po dosazení

$$50 \text{ m}^3/\text{h} > 10,15 \text{ m}^3/\text{h}$$

Navržený vodoměr je vyhovující.

Jmenovitý průtok vodoměru

Výpočtový průtok při nepřetržitém provozu nesmí být větší než jmenovitý průtok vodoměru.

Podmínka vyhovujícího vodoměru:

$$Q_n > Q_d$$

$$15 \text{ m}^3/\text{h} > 10,15 \text{ m}^3/\text{h} \quad (29)$$

Navrhovaný vodoměr je vyhovující, obě podmínky jsou splněny.

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra Prostředí staveb a TZB

Příloha č.13

Návrh solárního systému pro přípravu teplé vody

Student:

Bc. Joel Mrózek, VN2TZB01

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

1. Výpočet měsíčních potřeb tepla pro přípravu TV

Teoretické teplo odebrané z ohřivače

$m = 40$ l/den
 $n = 26$ osob
 $t_1 = 10$ °C
 $t_2 = 55$
 $c_p = 4180/3600$
 $c_p = 1.16$ Wh/(kg.k)
 $Q = m \cdot c_p \cdot \Delta t$
 $Q = 54.34$ kWh

Denní potřeba tepla odebraného z ohřivače TV:

$z = 15$ %
 $Q_{\text{den}} = Q + Q \cdot z$
 $Q_{\text{den}} = 62.49$ kWh

Měsíční potřeba tepla odebraného z ohřivače TV (pro Květen)

$d = 30$ dní
 $Q_{\text{TUV,měsíc}} = Q_{\text{den}} \cdot d$
 $Q_{\text{TUV,měsíc}} = 1874.73$ kWh

měsíc	Leden	unor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
počet dní	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
$Q_{\text{TUV,měsíc}}$	1874.73	1874.73	1874.73	1874.73	1874.73	1874.73	1874.73	1874.73	1874.73	1874.73	1874.73	1874.73

2. Stanovení množství skutečného slunečního záření dopadajícího na plochu dané orientace

Teoreticky možná energie dopadající za den na různé skleněné plochy

Mesto: Ostrava
Sklon kolektoru: 45 °
Azimut: 0 ° Jih
 $Q_{s,\text{den},\text{teor.}} = 9.42$ kWh/m²

Intenzita slunečního záření

$T_{\text{teor.}} = 15.70$
 $G_M = Q_{s,\text{den},\text{teor.}} \cdot 1/t_{\text{teor.}}$
 $G_M = 0.60$ kW/m²

Skutečná energie dopadající za den na plochu

$T_{\text{rel.}} = 0.47$
 $Q_{s,\text{den},\text{skut.}} = Q_{s,\text{den},\text{teor.}} \cdot T_{\text{rel.}}$
 $Q_{s,\text{den},\text{skut.}} = 4.43$ kWh/m²

měsíc	Leden	unor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
$Q_{s,\text{den},\text{teor.}}$	3.40	4.96	6.70	8.06	9.42	9.64	9.42	8.06	6.70	9.65	3.40	2.70
$T_{\text{teor.}}$	8.26	10.12	12.00	13.90	15.70	16.34	15.70	13.90	12.00	10.12	8.26	7.85
$T_{\text{rel.}}$	0.27	0.30	0.30	0.37	0.47	0.45	0.55	0.55	0.43	0.38	0.19	0.18
$Q_{s,\text{den},\text{skut.}}$	0.92	1.49	2.01	2.98	4.43	4.34	5.18	4.43	2.88	3.67	0.65	0.49

měsíc	Leden	unor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
počet dní	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
$Q_{s,\text{den},\text{skut.}}$	0.92	1.49	2.01	2.98	4.43	4.34	5.18	4.43	2.88	3.67	0.65	0.49
$Q_{s,\text{mēs},\text{skut.}}$	27.54	44.64	60.30	89.47	132.82	130.14	155.43	132.99	86.43	110.01	19.38	14.58

3. Volba typu kolektoru, rovnice účinnostní charakteristiky pro vybranou vztaznou

plochu, výpočet stagnační teploty

Název zvoleného kolektoru: Viessmann Vitosol 200FM, typ SH2F

Parametry:

Plocha kolektoru S_a : 2.320 m²
Optická účinnost η_0 : 0.810
Tep. ztráta vedením a_1 : 3.42 W/(m²k)
Tep. Stráta radiací a_2 : 0.0020 W/(m²k²)

Výpočet stagnační teploty:

$\eta = 0$
 $t_{stag.} = ?$ °C
 $t_e = 30$ °C
 $G = 1000$ W/m²
 $\eta = \eta_0 - (a_1 * (t_{stag.} - t_e) / G - (a_2 * (t_{stag.} - t_e)^2) / G)$
 $0 = 0,81 - (3,42 * (t_{stag.} - 30) / 1000 - (0,002 * (t_{stag.} - 30)^2) / 1000$ $0 = D68 - D69 * (t - B75)/1000 - D70 * (t - B75)/1000$
 $0 = 0,0073 t_{stag.}^2 - 2,87 t_{stag.} + 95,55$
 $t_{stag.} = 235.20$ °C

4. Průměrná účinnost kolektoru

$t_s = 32.50$ °C
 $t_e = 30.00$ °C
 $\eta = \eta_0 - (a_1 * (t_s - t_e) / G - (a_2 * (t_s - t_e)^2) / G)$
 $\eta = 0.796$

měsíc	Leden	unor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
t_e	0.78	0.14	4.96	8.44	13.58	16.82	19.36	19.10	13.66	8.20	3.68	0.29
η	0.626	0.622	0.651	0.671	0.701	0.720	0.735	0.733	0.702	0.670	0.643	0.623

5. Stanovení měrného tepelného zisku kolektoru

$Q_{k,měsíc} = \eta * Q_{s,měs.,skut.}$
 $Q_{k,měsíc} = 123.68$ kWh/m²

měsíc	Leden	unor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
η	0.626	0.622	0.651	0.671	0.701	0.720	0.735	0.733	0.702	0.670	0.643	0.623
$Q_{s,měs.,skut.}$	27.54	44.64	60.30	89.47	132.82	130.14	155.43	132.99	86.43	110.01	19.38	14.58
$Q_{k,měsíc}$	17.24	27.78	39.24	60.04	93.12	93.69	114.18	97.50	60.64	73.67	12.46	9.09

6. Návrh měsíce s rovnovážnou energetickou bilancí

Mesiac: Květen
Počet dní: 30

7. Návrh počtu m² kolektorové plochy

Plocha apertury pro daný měsíc

$S = Q_{TIV,měs.} / Q_{K,měs.}$
 $S = 20.13$ m²

Počet kolektorů:

$n = S / S_{ap.}$
 $n = 8.68$ ks
Volím: 9 ks

8. Určení energetické bilance pro jednotlivé měsíce (přebytky / nedostatky)

měsíc	Leden	unor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
-------	-------	------	--------	-------	--------	--------	----------	-------	------	-------	----------	----------

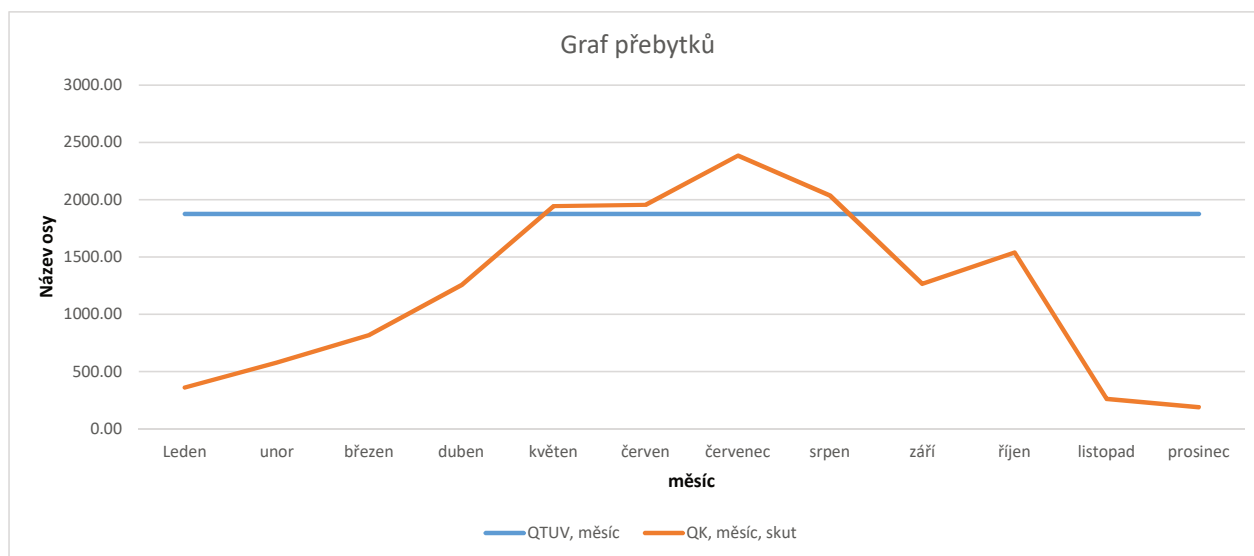
$Q_{TUV, \text{měsíc}}$	1874.73	1874.73	1874.73	1874.73	1874.73	1874.73	1874.73	1874.73	1874.73	1874.73	1874.73	1874.73
$Q_{K, \text{měsíc}}$	360.00	580.01	819.24	1253.63	1944.35	1956.23	2384.10	2035.72	1266.07	1538.27	260.25	189.72
přebytky	0.00	0.00	0.00	0.00	69.62	81.50	509.37	160.99	0.00	0.00	0.00	0.00
nedostatky	1514.73	1294.72	1055.49	621.10	0.00	0.00	0.00	0.00	608.66	336.46	1614.48	1685.01

9. Stanovení maximálního celoročního zisku sol. soustavy (uvažováno i s přebytky v letních měsících)

Stanovení maximálního slunečního zisku kolektorů (včetně přebytků):

$$S_{\text{skut.}} = 20.88 \text{ m}^2$$

$$Q_{K, \text{měsíc}} = Q_{K, \text{més}} * S_{\text{skut.}}$$



10. Stanovení skutečného celoročního zisku sol. soustavy (přebytky nejsou využity). Velikost solárního pokrytí celoroční potřeby tepla.

$$Q_{\text{skut.}} = \sum Q_{K, \text{měsíc}} - \text{přebytek}$$

$$Q_{\text{skut.}} = 13766.11 \text{ kWh}$$

Velikost pokrytí celoroční potřeby tepla

$$f = Q_{\text{skut.}} / Q_{TUV, \text{més.}} * 12$$

$$f = 61.19 \%$$

11. Výpočet měrného celoročního zisku solárního soustavy maximálního a skutečného vztáženého na 1 m² plochy apertury v kWh/m².

$$q_{\text{max}} = Q_{\text{max}} / S_{\text{celk.}}$$

$$q_{\text{max}} = 698.64 \text{ kWh/m}^2$$

$$q_{\text{skut}} = Q_{\text{skut}} / S_{\text{celk.}}$$

$$q_{\text{skut}} = 659.30 \text{ kWh/m}^2$$

14. Návrh světlosti potrubí

Q_d - výpočtový průtok potrubí

$$Q_d = A_k * Q_a$$

kde

A_K - celková plocha kolektorů 20.88 m²

Q_a - jmenovitý průtok 70 l/h

$$Q_d = 20.88 \cdot 70 = 1461.6 \text{ l/h}$$

$$d_i = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_D}{\pi \cdot \omega \cdot 3,6 \cdot 10^6}}$$

kde:

Q_d - výpočtový průtok potrubí 1461.6 l/h

ω - návrhová průtočná rychlost 0.60

dosazení:

$$d_i = \sqrt{\frac{4 \cdot 1461,6}{\pi \cdot 0,6 \cdot 3,6 \cdot 10^6}} = 0.293 \text{ m} = 29.3 \text{ mm}$$

Navrhují měděné potrubí o rozměrech 30x1.5mm

15. Návrh expanzní nádoby solárního systému

vodní objem

potrubí		33l
s. kolektory	9x1.7l	15.30
zásobník (spodní topný had)		26.5l

celkem **74.80 litrů**

výpočet expanzního objemu

$$V_{\text{exp}} = (V_r + \Delta V) \cdot (p_1 / (p_3 - p_1)) = (3 + 7.48) \cdot (640 / (640 - 260)) = 17.65 \text{ litrů}$$

Rezervní objem $V_r = \min 3l \rightarrow 3l$

objemový rozdíl vlivem teploty $\Delta V = V_{10} \cdot \beta = 74.8 \cdot 0.1 = 7.48 \text{ l}$

$$\beta = 0.1$$

$$p_1 = p_{H2O} + 30 \text{ kPa} + p_\beta = 130 + 30 + 100 = 260 \text{ kPa}$$

$$p_{H2O} = 13 \cdot 10 = 130 \text{ kPa}$$

$$p_\beta = 100 \text{ kPa}$$

$$p_3 = p_{\text{pot}} - 10.1 \cdot p_{\text{pot}} (\min 0.5 \text{ bar}) + p_\beta = 600 - 60 + 100 = 640 \text{ kPa}$$

Navrhují expanzní nádobu Imera S18 18L - 3/4 "10bar

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra Prostředí staveb a TZB

Příloha č.14

Deník konzultací diplomové práce

Student:



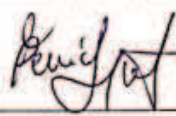



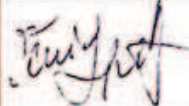



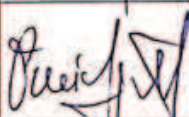

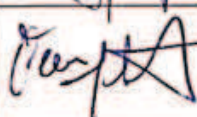

Bc. Joel Mrózek, VN2TZB01

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Deník konzultací diplomové práce

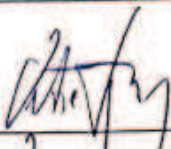



Jméno: Joel Mrózek

Datum konzultace	Téma konzultace	Podpis konzultanta	Podpis studenta
14.3. 2018	ŘEŠENÍ DISPOZICE		
27.3. 2018	PŮDORYSY		
4.4. 2018	STROPY		
11.4. 2018	ZÁKLADY		
25.4. 2018	ŘEZ		
23.5. 2018	STRŠNÍ KONSTRUKCE		
6.6. 2018	DETAILY		

Deník konzultací diplomové práce

Jméno: Joel Mrózek

Část TZB

Datum konzultace	Téma konzultace	Podpis konzultanta	Podpis studenta
10.10. 2018	PŮDORNA VODOVOD + KANALIZACE		
6.11. 2018	AKNOMETRIE VODOVODU, VÝPOČET POTŘEBY VODY KANALIZACE 1.PP		
21.11. 2018	ZÁVĚREČNÁ KONSULTACE	